

Année 1970

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

François MAHOUDEAU

Né le 10 Avril 1938 à PARIS

Présentée et soutenue publiquement le

RECONSTRUCTION DU LEVIER OSSEUX

PAR HOMOGREFFE MASSIVE

A propos de 54 observations

Président : M. MERLE D'AUBIGNE, Professeur

Année 1970

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

François MAHOUDEAU

Né le 10 Avril 1938 à PARIS

Présentée et soutenue publiquement le

RECONSTRUCTION DU LEVIER OSSEUX

PAR HOMOGREFFE MASSIVE

A propos de 54 observations

Président : M. MERLE D'AUBIGNE, Professeur



A mon père,

à qui je dois tout, y compris mon goût pour
la Médecine.

A ma mère,

A ma femme et à mes enfants

A mes frères et soeur,

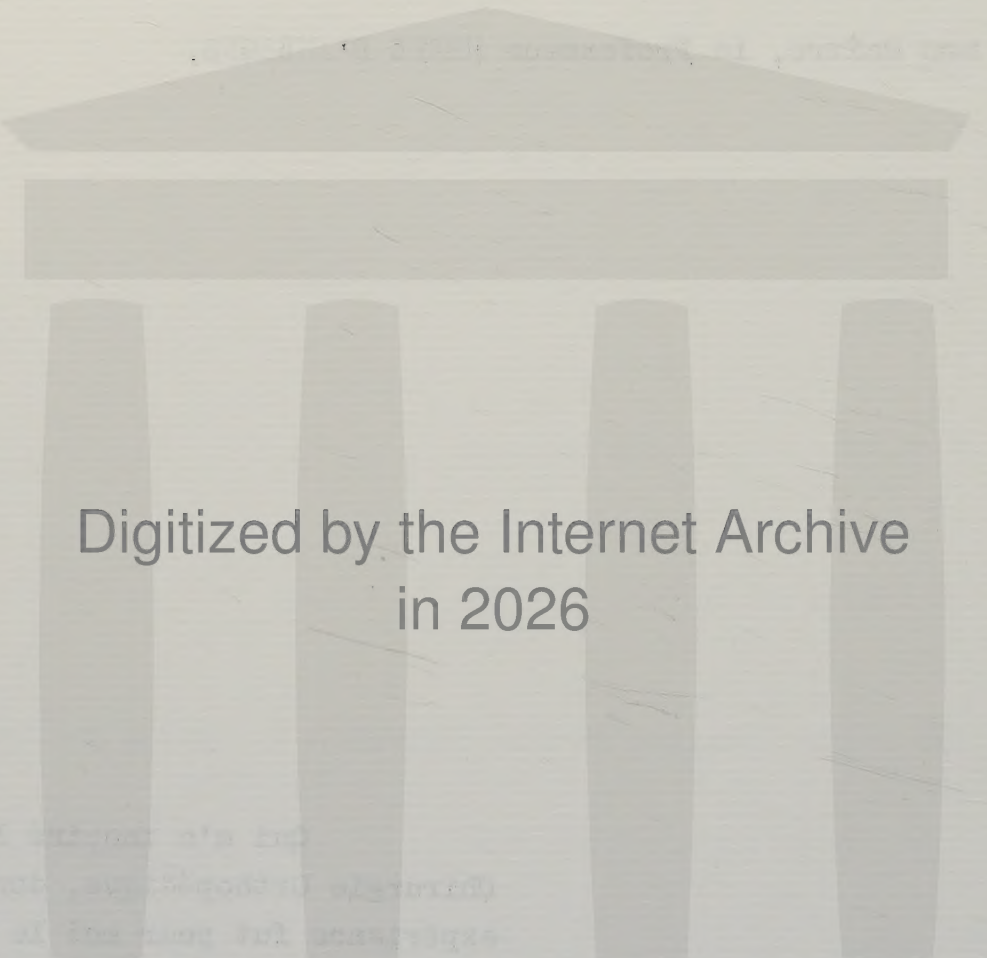
A mon frère Jacques, fidèle compagnon de toutes mes études.

A mon Maître, le Professeur MERLE D'AUBIGNE,

Qui m'a inspiré le goût de la
Chirurgie Orthopédique, dont l'immense
expérience fut pour moi le plus précieux
des enseignements,

Qui m'a confié le sujet de
cette thèse et a accepté de la présider.

Qu'il en soit très vivement
remercié, qu'il reçoive ici le témoignage
de ma respectueuse admiration.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551511_0024

A mon Maître, le Professeur POSTEL

dont la rigueur d'esprit et
l'habileté chirurgicale sont pour moi
des exemples admirables.

A mon Maître, le Professeur PADOVANI

Auprès de qui j'ai passé un
semestre plein d'enseignements.

A mon Maître, le Professeur SIGUIER

Que je ne remercierai jamais
assez pour le dévouement dont il a fait
preuve dans la préparation de mes
concours.

A mes Maîtres pendant la préparation des concours,

Messieurs les Docteurs VERLIAC
RULLIERES
HAZAN
CUKIER
HESSE

A mes autres Maîtres dans les Hôpitaux,

Monsieur le Docteur PISSANCIEL
Monsieur le Docteur LECOEUR
Monsieur le Professeur NATALI
Monsieur le Professeur DEMIRLEAU
Monsieur le Docteur RAINAUT
Monsieur le Docteur CEDARD
Monsieur le Professeur MAZAS
Monsieur le Professeur MAURER
Monsieur le Docteur ZUCMAN
Monsieur le Docteur EVRARD

A Monsieur le Docteur THOMINE

Que je remercie très vivement
de l'aide qu'il m'a apportée dans la
réalisation de ce travail.

A Monsieur le Docteur KERBOUL

A mes Maîtres pendant l'Internat,

Monsieur le Professeur GRANJON

Monsieur le Docteur DECKER +

Monsieur le Docteur SIMON

Monsieur le Docteur BARCAT

Monsieur le Professeur SICARD

Monsieur le Docteur LEIBOVICI

et à la Faculté, Monsieur le Professeur DELMAS.

A mes Maîtres pendant l'Externat,

Messieurs les Professeurs DOMART

MILLIEZ

LENEGRE

CASTAIGNE

LHERMITTE

FOUQUET +

BERTRAND-FONTAINE

A mes Maîtres dans les Hôpitaux,

Monsieur le Professeur VAILLERY RADOT

Monsieur le Professeur PATEL +

Monsieur le Professeur R. JUDET.

Monsieur le Professeur R. RAMADIER

Monsieur le Professeur MEARY

A mes Amis et compagnons de travail,

J.P. PADOVANI

J.P. CHIGOT

Y. RAULO

J.C. GARDES

M. SIGUIER

H. JUDET

P. VIALATTE

P L A N

=====

- HISTORIQUE
- 1ère PARTIE : BIOLOGIE DES HOMOGREFFES OSSEUSES
- 2ème PARTIE : MATERIEL D'ETUDE
 - A) CASUISTIQUE
 - B) LES TECHNIQUES
 - Technique de l'homogreffe
 - Techniques chirurgicales
 - I - Reconstitution du levier osseux
 - . Résections arthrodèses diaphyso-épiphysaires
 - . Résections diaphysaires pures
 - . Rotules pédiculées.
 - II - Homogreffes articulaires
- 3ème PARTIE : LES RESULTATS
 - A) LES DOSSIERS UTILISABLES - LEUR RECU
 - B) LES COMPLICATIONS DES H G M
 - I - L'infection
 - II - La non consolidation
 - III - La fracture du greffon
 - IV - La Résorption
 - V - Le rejet

C) LES RESULTATS DES H G M

I - Reconstitution du levier osseux

II - Les H G M articulaires

III - Résultats globaux

IV - Résultats histologiques.

D) REFLEXIONS A PROPOS DE NOS OBSERVATIONS

- RESUME - CONCLUSIONS.

** **

**

I N T R O D U C T I O N

= = = = =

Un des problèmes les plus difficiles à résoudre en chirurgie orthopédique est le comblement des grandes pertes de substances osseuses, qu'elles soient traumatiques ou chirurgicales et alors le plus souvent après résection pour tumeur.

Trois solutions s'offrent au chirurgien pour réparer ces pertes de substance :

- les prothèses, dont la durée de tolérance est incertaine
- les autogreffes dont l'emploi est limité dans les grandes résections ;
- les homogreffes massives (H G M), enfin.

A l'heure où l'utilité des greffes osseuses en général et des homogreffes en particulier est souvent contestée, nous avons entrepris d'étudier, sur l'initiative de notre Maître, le Professeur MERLE D'AUBIGNE, les résultats de 54 homogreffes massives employées de 1955 à 1970, à la Clinique de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'hôpital COCHIN, à Paris.

L'emploi de ces homogreffes a été décidé dans deux circonstances principales :

- la reconstitution d'un levier osseux solide par reconstruction soit d'une diaphyse, soit de deux par résection de l'articulation interposée.

- la reconstitution d'un segment diaphyso-épiphyssaire avec conservation de la mobilité articulaire.

Les risques que comportent de telles interventions valent-ils la peine d'être courus ?

Les homogreffes massives remplissent-elles le rôle que l'on attend d'elles dans chacun de ces deux types d'interventions ?

Outre leur rôle mécanique, ces greffes se réhabitent-elles, sont-elles acceptées par l'organisme ?

Essayer de répondre à ces questions est le but de ce travail.

** **

**

HISTORIQUE

=====

Les travaux concernant les homogreffes ont été extrêmement nombreux, tant sur le plan expérimental que sur leurs applications cliniques.

L'idée de remplacer une perte de substance osseuse par une homogreffe n'est pas nouvelle, et il semble bien que le premier à le faire ait été MACEWEN, en 1887.

Depuis, diverses tentatives isolées furent publiées par TUFFIER, en 1901, LEXER, en 1908, H. JUDET, la même année, PHENISTER, entre 1940 et 1945.

Quelques succès partiels n'empêchèrent pas de penser que les homogreffes étaient un matériel impropre au remplacement des pertes de substance, mal toléré par l'organisme.

Ces idées étaient d'ailleurs confirmées en partie par l'expérimentation. Les travaux de WREDE, en 1909, DELLA VADOVA, 1911, DUMING, en 1912, MINOURA, en 1914, HERNDON et CHASE, en 1952, ont dans l'ensemble des conclusions peu favorables à l'emploi des homogreffes en clinique.

Et même, plus près de nous, les remarquables et très complets travaux de G. BURWELL, jusqu'en 1970, sur les greffes osseuses en général et les homogreffes en particulier, condamnant leur emploi en clinique.

Pourtant, si les homogreffes fraîches ont donné de très médiocres résultats, ceux-ci se sont améliorés depuis l'avènement des techniques de conservation.

Les principaux promoteurs de ces techniques furent ALBEE, en 1912, pour la conservation par le froid, BUSH et WILSON, en 1947, pour la congélation, REYNOLDS et OLIVIER, en 1950, pour la conservation par les dérivés mercuriels (Merthiolate, Cialit), KREUZ, en 1951, pour la cryo-dessiccation, RAY, en 1956, pour l'emploi des homogreffes décalcifiées.

Parmi les premiers qui créèrent des banques d'os pour l'emploi courant d'homogreffes en chirurgie osseuse, il faut relever les noms de INCLAN, en 1942, et en France, R. et J. JUDET, en 1954, SICARD, la même année.

Plus rares furent les travaux publiant des séries importantes de comblement de grandes pertes de substance osseuse par des homogreffes massives.

Il faut souligner la grande contribution qu'ont apporté à cet égard les travaux de MERLE D'AUBIGNE et de son école, depuis 1955, en employant maintenant de façon systématique une homogreffe dans le comblement de certaines grandes pertes de substance osseuse, en particulier dans les résections reconstruction du genou (thèse de DEJOUANY, en 1957).

Parmi les publications étrangères récentes, certaines ont retenu notre attention :

a) PARRICH, en 1966

Cet auteur publie une série de 19 résections osseuses pour tumeurs dont les indications sont assez voisines de celles de notre série, concernant surtout des tumeurs à cellules géantes (T C G) souvent récidivées, mais aussi deux chondrosarcomes et un fibrosarcome.

Les résections sont nettement plus limitées que les nôtres, mais l'auteur n'hésite pas à remplacer une hémi-articulation, en partie ou en totalité et en particulier au genou par une H G M en essayant de conserver la mobilité.

Bien que ce travail soit essentiellement technique, les résultats indiqués sont remarquables puisque dans cette série, il n'y eut ni infection grave, ni amputation, ni décès, et seulement deux récidives reprises toutes les deux avec succès.

L'auteur retrouve, cependant, les mêmes complications que nous au niveau de l'H G ; il eut 7 complications, toujours sur des H G articulaires, 5 fois sur une extrémité inférieure du fémur, un humérus, une extrémité inférieure de tibia. Ce furent des résorptions du transplant avec fracture du greffon dans deux cas. Enfin, il a toujours été noté une dégénérescence articulaire.

Malgré les assez bons résultats fonctionnels obtenus, l'auteur émet des réserves sur la valeur de ces H G M articulaires et insiste sur l'incertitude du devenir des H G.

b) OTTOLENGHI, en 1966

Présente 7 observations d'H G M, dont une T C G de l'os-lécrane et 4 du genou, traitées par résection conservant l'autre condyle ou l'autre plateau tibial et reconstruction avec H G conservant la mobilité articulaire avec de bons résultats fonctionnels.

Les 2 autres furent un kyste hydatique du fémur traité par résection du fémur en totalité et reconstruction par

un fémur entier de banque avec arthrodèse du genou ; dont le résultat fonctionnel est acceptable malgré une pseudarthrose du col après fracture spontanée ; et un chondrosarcome de l'humérus traité par résection reconstruction articulaire de l'épaule (2/3 supérieurs de l'humérus) dont le résultat fonctionnel est bon malgré deux fractures du greffon, l'une en pleine diaphyse consolidée après traitement orthopédique, l'autre au niveau du col chirurgical et pseudarthrosée.

Les deux derniers greffons sont considérés comme incorporés. Une seule observation eut un sepsis amicrobien .

Les conclusions de l'auteur sur ces observations sont les suivantes : ces homogreffes, après un premier temps de nécrose, se revascularisent, surtout au contact de l'os sain. La "décalcification" épiphysaire radiologique est le témoin de cette revascularisation.

Il existe par contre une nécrose avec résorption des extrémités articulaires qui n'empêche pas une bonne fonction malgré la nécrose du cartilage.

L'auteur pense donc que ces interventions doivent garder une place dans le traitement des tumeurs.

c) Des travaux russes récents (KOVALENKO et coll. KROUPKO et coll).

portent sur 170 cas de remplacement articulaire par homogreffe mais seulement 34 (avec 43 interventions) H G M concernant l'extrémité supérieure du fémur pour des indications très particulières puisqu'il s'agissait presque toujours de lésions tuberculeuses et seulement 4 tumeurs (et 2 nécroses de la tête fémorale). Sur les 39 cas suivis, il y eut 16 bons résultats (avec une flexion de 60 à 110), 7 moyens (30 à 45) et 16 échecs qui aboutirent à l'ablation de la greffe. Parmi les complications

il faut noter 3 fractures du greffon, une résorption pure et seulement un réveil infectieux.

Au total, les résultats, malgré l'absence d'infection, semblent très aléatoires ; de plus, les auteurs affirment leurs inquiétudes sur le devenir des têtes fémorales se déformant progressivement sur les examens radiologiques.

d) VOLKOV et IMMALIEV

Ces auteurs ont publié en 1969, les observations de 14 homotransplantations totales du genou dont les résultats fonctionnels sont variables, mais la nécrose des extrémités quasi constante, au moins sur le plan radiologique.

** **

**

PREMIERE PARTIE

B I O L O G I E

D E S H O M O G R E F F E S O S S E U S E S

=====

INTRODUCTION

=====

Il ne saurait être question ici de faire une étude exhaustive de ce très vaste problème qu'est la biologie des homogreffes. Notre travail est en fait surtout basé sur l'étude clinique de nos observations.

Il nous a paru cependant utile de rappeler brièvement la biologie de l'homogreffe osseuse d'après les données de la littérature.

A - RAPPEL DE LA BIOLOGIE DES GREFFES OSSEUSES EN GENERAL

Les greffes osseuses subissent un certain nombre de phénomènes qui aboutissent en général à sa plus ou moins bonne incorporation dans l'organisme.

1) Processus dégénératif

Ce processus est toujours le premier à apparaître après transplantation. Bien que quelques travaux aient montré que quelques ostéocytes survivaient, l'os transplanté meurt rapidement après son transport.

2) La reconstruction

Elle survient ensuite rapidement. Les canaux de Havers nécrosés sont revascularisés à partir de la périphérie, d'autant plus vite, et ceci nous paraît une notion très importante, que l'os a été débarrassé de son périoste et de tous ses tissus mous.

Le cartilage articulaire, par contre, comme l'ont bien montré HERNDON et CHASE (1952), dégénère constamment et n'est pas remplacé si ce n'est par du fibrocartilage.

Les processus de reconstruction sont bien connus depuis PHEMISTER et décrits sous le terme de "creeping substitution".

3) La "creeping substitution"

Ce processus fait suite à la revascularisation des canaux de Havers. C'est la succession dans le temps de deux phénomènes :

- la résorption d'une part, conséquence de l'activité des ostéoclastes et probablement de macrophages, qui aboutit à la formation de cavités de résorption, qui sont à leur maximum en quatre à six mois.
- Ces cavités sont, au fur et à mesure de leur formation, le siège de l'activité des cellules "ostéogéniques" qui les comblent d'os nouveau selon une disposition lamellaire concentrique.

Le mécanisme exact de ce phénomène est mal connu. En principe ce phénomène dure jusqu'à ce que tout l'os mort soit remplacé, ce qui peut aller de trois mois à plus d'un an. Le remaniement osseux ainsi obtenu, aboutissant à une modification morphologique comparable à celle que l'on observe sur l'os vivant, est appelé par les anglosaxons le "remodelling".

4) Au niveau du tissu spongieux

Les phénomènes sont schématiquement les mêmes. Cependant, ils surviennent beaucoup plus vite. De plus, la revascularisation est facilitée par la texture spongieuse. Enfin, ces greffes sont très riches en cellules "ostéogéniques".

5) Facteurs influençant la réhabilitation des greffes

Ce sont essentiellement :

a) la greffe elle-même

- Nous avons vu la supériorité de l'os spongieux sur l'os cortical.
- La taille de la greffe est un facteur important, et une des causes de fracture des greffes massives est la difficulté de l'ostéogénèse pour combler les lacunes de résorption d'autant plus grande qu'elle se produit plus loin de la périphérie.
- Quant aux divers modes de conservation des greffes, ils jouent un rôle essentiel, nous allons le voir.

b) L'hôte

- l'emplacement de la greffe sur l'hôte joue un grand rôle, puisque une greffe placée sur une extrémité plus riche en tissu spongieux telle qu'une épiphyse prend plus rapidement. La vitesse de réhabilitation sera également d'autant plus grande que le lit de la greffe est mieux vascularisé.
- De même, il a été démontré que pour des raisons plus biologiques que mécaniques, un bon contact entre le greffon et le lit osseux est important.
- Pour les mêmes raisons, la rigidité de la fixation est un facteur primordial.
- La présence d'un sepsis compromet, mais pas forcément de façon définitive (HEY GROVES, CLEVELAND et WINANT), la réhabilitation de la greffe.
- l'irradiation préalable du lit osseux semble avoir un effet néfaste sur la prise de la greffe (HARTMAN et RAPP), sans parler des risques de nécrose cutanée, porte d'entrée possible de l'infection.

6) Comparaison entre les différents types de greffe

Bien que certains travaux cliniques aient parlé de supériorité de l'homogreffe, l'immense majorité des auteurs pense que l'autogreffe est le meilleur matériel de transplantation, l'idéal étant représenté par la greffe pédiculée (R. JUDET).

Seule, finalement, une impossibilité de faire autrement justifie l'emploi des homogreffes. C'est le cas des H G M que nous avons utilisées.

B - BIOLOGIE DES HOMOGREFFES

Tous ces phénomènes sont valables pour les homogreffes, mais beaucoup plus lents, plus incomplets, et avec quelques différences.

1) Les H G fraîches

Ce furent les premières pratiquées ; les résultats furent très inconstants, et elles sont virtuellement abandonnées depuis 20 ans, surtout depuis que l'on a réussi à mettre en évidence au niveau de l'os, comme ailleurs, une immunité de transplantation. Celle-ci se manifeste surtout au niveau du tissu spongieux mais aussi sur l'os cortical.

Les manifestations de rejet ont été bien étudiées par CHALMERS, BURWELL, MASSE entre autres, et consistent en une "réponse inflammatoire" autour de l'os, survenant entre le sixième et le 12ème jour, qui aboutit à la destruction de l'os néoformé et surtout des quelques vaisseaux survivants. Cette destruction vasculaire, qui empêche en particulier le bon fonctionnement des anastomoses entre les vaisseaux de l'hôte et du greffon, explique la lenteur de réhabitation des H G.

De même, l'ostéogénèse et le "remodelling" sont retardés et la survie de quelques ostéocytes en profondeur serait due à l'impossibilité pour les anticorps d'arriver jusqu'à eux.

2) Les homogreffes de banque

a) Les différents types de conservation des homogreffes

Il existe six grands types de conservation des H G : par le froid, par la lyophilisation, par le merthiolate (cialit), par la décalcification, les homogreffes bouillies, enfin, les H G déprotéinées.

Seules les trois premières sont couramment utilisées, chaque méthode semble avoir ses avantages et ses inconvénients qui ont été remarquablement étudiés par BURWELL jusqu'en 1970.

Nous n'étudierons en détail que la conservation par le froid, le plus souvent employée et seule utilisée dans notre série.

b) Les homogreffes conservées par le froid

C'est la méthode la plus simple. Les avis sont très partagés sur la température et la durée de conservation idéales. Les auteurs russes, après une expérience sur environ 1 200 H G conservées de -5° à -183° C estiment que la température a peu d'influence sur les facultés de réhabitation. L'ensemble des travaux, pourtant, nous montre qu'une température inférieure à -20° est nécessaire. Le délai idéal est de l'ordre d'un mois. Au delà de cette date, il semble préférable d'abaisser la température beaucoup plus loin, vers -80° C par exemple.

Quelle est l'influence de la congélation sur les propriétés biologiques de l'H G ?

- Elle détruit pratiquement toutes les propriétés antigéniques de la greffe. Ceci a été clairement démontré par de nombreux travaux. Il semble pourtant qu'une semaine au moins soit nécessaire pour que les antigènes disparaissent.
- Elle n'empêche pas la revascularisation, qui est pourtant beaucoup plus lente.
- Bien que la greffe soit un matériel mort, elle garderait une partie de ses capacités "ostéogéniques".
- Les possibilités de "remodelling" sont conservées, mais beaucoup plus lentes et plus incomplètes qu'avec une autogreffe.
- Quant à la stérilisation par radiations ionisantes, elle ne semble pas avoir de grande influence sur les possibilités biologiques des H G conservées par le froid.

c) Les autres méthodes de conservation

Nous n'entrerons pas dans le détail de leurs avantages ou inconvénients. Nous signalerons simplement que les meilleures autres méthodes semblent être la dessiccation et les greffes décalcifiées par l'acide chlorhydrique, les premières se réhabitant le mieux de toutes. Les autres méthodes donnent des résultats beaucoup plus incertains.

CONCLUSIONS

=====

L'étude de la littérature sur la biologie des homogreffes nous confirme que les phénomènes de réhabitation par "creeping substitution", tels qu'on les observe dans les autogreffes, sont la règle dans les homogreffes quoique beaucoup plus lents et plus incomplets. Ceci n'est vrai que pour les greffes débarassées de leur pouvoir antigénique, quelle qu'en soit la méthode. La congélation représente une méthode parfaitement valable de conservation, aussi bien sur le plan des réactions immunologiques, qu'elle atténue, que sur le plan du "pouvoir ostéogénique", qu'elle conserve. Ce fut ce mode de conservation utilisé dans notre série.

** **

**

DEUXIEME PARTIE

M A T E R I E L D' E T U D E S

=====

GENERALITES

=====

Toutes les observations de cette série répondent à des pertes de substance osseuse larges dont le but de l'homogreffe est d'assurer le comblement. 47 fois sur 54, il s'agissait d'une réparation après résection pour tumeur, technique qui s'inscrit entre celles qui s'adressent aux tumeurs suffisamment limitées et bénignes pour mériter le curetage ou l'excision simple et celle qui est la seule à opposer aux tumeurs franchement malignes, l'amputation.

7 fois sur 54, il s'agissait de pertes de substance traumatiques de pseudarthroses congénitales, ou d'interventions diverses.

A - CASUISTIQUE

1) Le nombre d'observations

Le chiffre brut des observations employant une homogreffe massive est de 54, entre 1955 et 1970. Pourtant, parmi celles-ci, 2 ne répondent pas à la définition de notre travail qui est la reconstitution du levier osseux.

- dans l'une (LAR... - 17 363) l'H G M était destinée à combler par enchevillement cervicotrochantérien une perte de substance partielle de la région trochantérienne avec pseudarthrose après intervention sur dysplasie fibreuse.

- dans l'autre (YVE... - 20 222) un allongement de moignon d'amputation de cuisse défectueux a été réalisé au moyen d'une homogreffe.

Le nombre réel de nos observations est donc de 52.

Les patients ont presque tous été opérés à l'hôpital Cochin, ont presque tous été suivis régulièrement pendant de nombreuses années et surtout ont tous, sauf 15, été opérés par le même chirurgien. Ces éléments facilitent beaucoup l'étude des observations.

2) L'étiologie

est essentiellement représentée par les tumeurs osseuses, traitées par résection large où la perte de substance a été remplacée par une homogreffe osseuse.

- Tumeurs à cellules géantes (T C G)	23	cas
- Chondromes et chondrosarcomes	8	"
- Sarcomes juxta-corticaux	6	"
- Adamantinomes	3	"
- Ostéoblastome	1	"
- Fibrosarcomes	2	"
- Réticulosarcome	1	"
- Métastase	1	"
- Divers		
- pseudarthrose congénitale	3	} 7 "
- perte de substance traumatique	2	
- Allongement pour inégalité de longueur.....	2	
		52 cas

Deux remarques sont à faire :

- a) Dans le groupe chondrome - chondrosarcomes, plusieurs tumeurs d'abord étiquetées chondromes ont, soit d'emblée, soit après revue des coupes, montré des signes suspects de malignité ou ont fait parler de "pronostic réservé". Nous les considérons toutes comme des tumeurs malignes.
- b) On remarque la présence de tumeurs sûrement malignes. L'indication de la résection - reconstruction a le plus souvent, dans ces cas, été portée, soit devant le refus d'amputation par le malade, soit dans un souci plus fonctionnel que vital dans des cas très particuliers (métastase par exemple).

3) La localisation de la résection osseuse a été

8 fois au Membre superieur	- Extrémité supérieure de l'humérus	5
	- Diaphyse humérale	1
	- Coude	1
	- Avant bras (cubitus) ..	1
44 fois au Membre inférieur	- bassin.....	1
	- Extrémité supérieure du fémur	3
	- Diaphyse fémorale	4
	- Extrémité inférieure du fémur.....	17
	- Extrémité supérieure du tibia	9
	- Diaphyse tibiale	8
	- Extrémité inférieure du du tibia	2
		26

4) L'âge des patients

4	malades	avaient	moins	de	10	ans
7	"	"		entre	11	et 20 ans
19	"	"	"		21	et 30 ans
8	"	"	"		31	et 40 ans
5	"	"	"		41	et 50 ans
6	"	"	"		51	et 59 ans
3	"	"			60	ans et plus.

L'âge minimum est représenté par deux malades de 4 ans traités pour pseudarthrose congénitale, l'âge le plus avancé est de 67 ans. L'âge moyen est de 32 ans.

Il faut remarquer que 7 patients seulement sur 52 avaient moins de 18 ans, donc que la grande majorité des patients avaient terminé leur croissance lorsque l'intervention fut pratiquée.

Soulignons enfin qu'il s'agissait de 27 hommes pour 25 femmes.

B - TECHNIQUES

Quelle que soit l'intervention pratiquée, le prélèvement et la conservation de l'homogreffe ont été les mêmes.

TECHNIQUE DE L'HOMOGREFFE

a) Le prélèvement

Il a presque toujours été pratiqué sur le cadavre frais, soit en salle d'opération d'urgence, presque toujours en salle d'autopsie dont l'environnement douteux laisse toujours planer un doute sur la réelle stérilité du greffon.

Bien que ces prélèvements soient faits avec les précautions d'asepsie chirurgicale, bien que chaque fragment prélevé subisse un examen bactériologique dont on exige la stérilité, ce problème reste pour nous d'autant plus angoissant que l'infection représente de loin, nous le verrons, la complication la plus grave et la plus fréquente de la technique.

Dans 3 cas, le prélèvement fut pratiqué chez un sujet en coma prolongé, dans 2 circonstances, ce fut sur des pièces d'amputation pour lésion aseptique.

Une fois prélevé et l'examen bactériologique pratiqué, le greffon est au mieux débarassé de ses tissus mous et conservé.

b) La conservation

Elle fut dans notre pratique toujours assurée par la congélation. Jusqu'en 1967, les greffes étaient conservées à -18° C et depuis à -36° C.

Dans un cas, nous avons utilisé un greffon venu de Moscou, obligeamment adressé par le Professeur VOLKOV, et conservé dans une briquette de plexiglas qu'il fallut briser au moment de l'emploi (ABD... - 36 781)

c) Le délai d'emploi

Dans 6 cas, le greffon fut employé moins d'une semaine avant son prélèvement (BER... - 2235, CHA... - 19 691, ESP... - 34 301, VID... - 30 889, CHA... - 28 849, BER... - 32 281)

Pratiquement tous les autres furent employés entre un mois et plus d'un an après le prélèvement.

La durée de conservation n'est malheureusement pas toujours indiquée dans les protocoles opératoires.

Il semble pourtant qu'on puisse évaluer le délai moyen entre un et deux mois.

d) La technique d'emploi

Au moment de l'intervention, le greffon adéquat est choisi selon les possibilités de la banque. Celles-ci sont parfois limitées et le choix restreint. C'est ainsi que l'on n'a pas toujours pu employer l'os homologue, sauf, bien sûr, dans les homogreffes articulaires où c'est impératif.

Les greffons employés provenaient d'un tibia 15 fois, d'un fémur 10 fois, d'un humérus 8 fois, d'un cubitus 4 fois, non précisé 16 fois.

Au moment de l'emploi, un prélèvement bactériologique est de nouveau pratiqué. Les cultures sont toujours restées stériles sauf dans deux cas où en quelques jours un staphylocoque blanc sensible à tous les antibiotiques a poussé. Il est intéressant de noter que dans un cas aucune infection n'est apparue (CHA... - 28 849), que dans l'autre une infection est survenue au bout d'un mois, mais à bacille gram - (LOR... - 31 365).

Dans notre série, il n'y eut aucune drogue immunodépressive, aucune recherche de compatibilité, aucune précaution prise pour éviter une éventuelle réaction de rejet.

Tous les patients, sans exception, furent par contre mis, dès le jour de l'intervention, à de fortes doses d'antibiotiques.

e) la taille des greffons utilisés (tableau I)

Elle fut souvent importante. Précisée dans 38 protocoles opératoires, elle va de 4 cm à 30 cm, avec une moyenne de 14 cm.

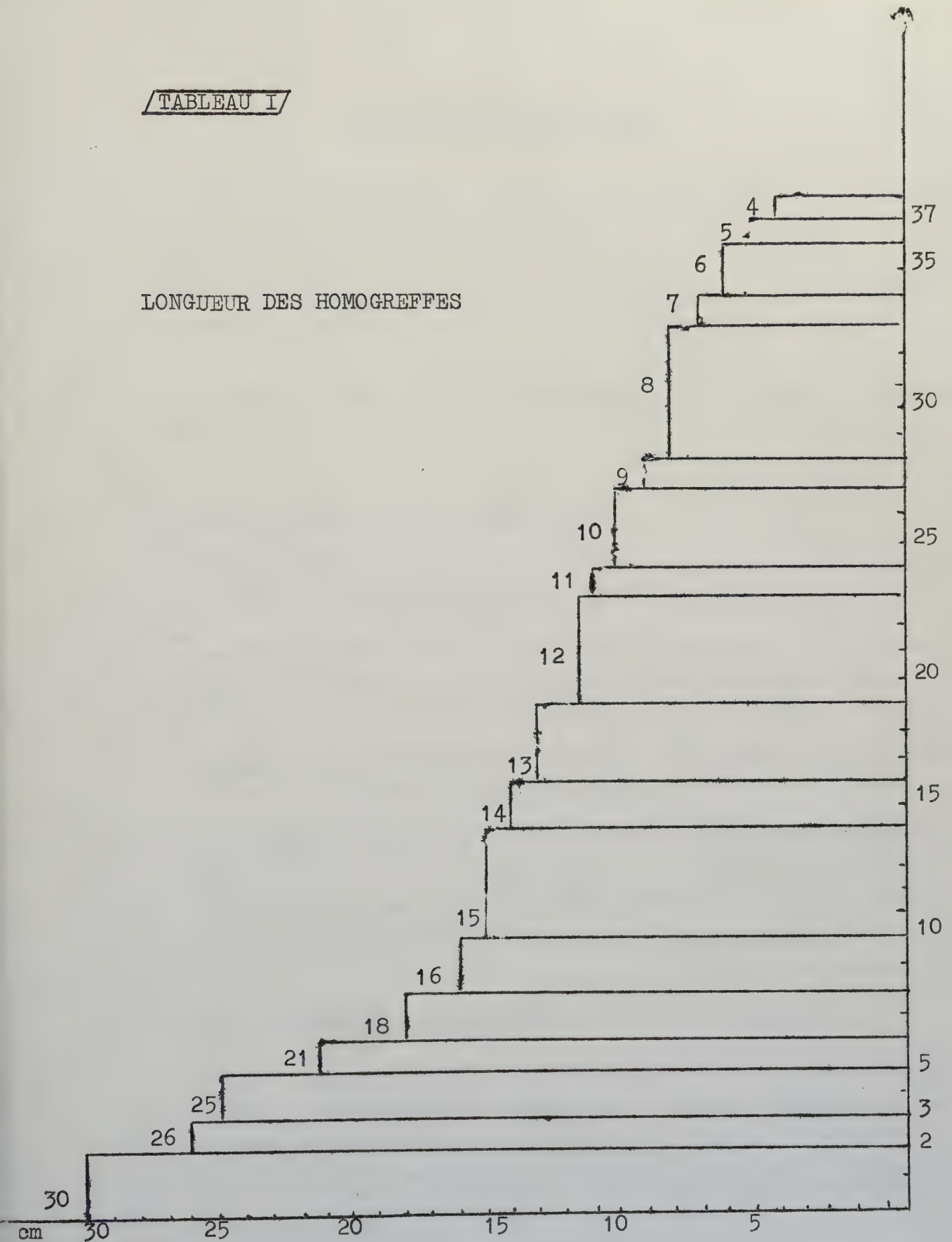
f) L'autogreffe associée

Elle a été utilisée dans la très grande majorité des cas. Qu'elle ait été placée à la jonction entre l'homogreffe et l'os receveur, ou qu'elle participe largement à la reconstruction, pontant toute la perte de substance même dans les résections-arthrodèses du genou par exemple, l'autogreffe peut jouer un rôle important dans le succès de l'H G M.

9 dossiers cependant font état d'une homogreffe isolée : les 3 cas de greffe en manchon, les 2 allongements fémoraux et seulement 4 dossiers de résection osseuse : une du petit bassin (LER... - 18 824), une de l'extrémité inférieure du tibia (PIE..... - 17 922), une du coude (ESB... 6 769), une diaphysaire du cubitus (LOR... - 31 365)

TABLEAU I

LONGUEUR DES HOMOGREFFES



TECHNIQUES CHIRURGICALES

Le but de l'H G M a toujours été de combler une importante perte de substance osseuse. Mais les interventions qui les ont employées sont très différentes dans leurs modalités et leurs résultats selon que la greffe est diaphysaire, épiphysaire et surtout articulaire ou non.

Selon la fonction de l'homogreffe, deux groupes d'interventions ont été utilisés.

A) LA RECONSTITUTION DU LEVIER OSSEUX - 42 observations

Dans ce groupe, l'H G M a un rôle essentiellement mécanique. Il comprend trois types d'interventions :

Le Groupe I est celui des grandes résections arthrodèses diaphyso-épiphysaire telles qu'elles sont réalisées au genou par exemple. Le groupe comprend 24 observations.

Le Groupe II est celui des grandes résections diaphysaires pures. Il comprend 13 observations.

Le Groupe III est celui des résections métaphyso-épiphysaires plus limitées avec conservation de la mobilité articulaire mais où l'H G ne joue aucun rôle articulaire par elle-même (rotules pédiculées). Il comprend 5 observations.

B) LES HOMOGREFFES ARTICULAIRES - 10 observations

Dans ce groupe, le rôle de l'H G est tout à fait différent puisque, outre un rôle mécanique de reconstitution du levier osseux, on attend de l'homogreffe elle-même la restitution de la mobilité articulaire. Ce groupe comprend 10 observations.

A) LA RECONSTITUTION DU LEVIER OSSEUX

=====

I - LES GRANDES RESECTIONS ARTHRODESES DIAPHYSO-EPIPHYSAIRES

a) Le but

Les nécessités carcinologiques obligeant à enlever la tumeur en bloc, largement sans la voir, l'interruption de la continuité osseuse est le plus souvent importante nécessitant parfois le sacrifice de l'épiphyse. La réparation ne peut se faire par une autogreffe seule, insuffisante. Dans ces interventions, le but des H G M est essentiellement mécanique, reconstituer un levier osseux rigide, ce qui implique un montage solide, une homogreffe dont la réhabilitation toujours très lente surviendra lorsque celle de l'autogreffe - qui s'accompagne d'une fragilisation - sera terminée. La mobilité articulaire est, dans ces opérations, sacrifiée.

b) L'opération-type

Sa technique a été décrite par le Professeur MERLE D'AUBIGNE en 1958 (Journal of bone and Joint Surgery 40 B n° 3).

Rappelons que cette intervention s'adresse aux résections épiphysaires du genou, soit de l'extrémité inférieure du fémur, soit de l'extrémité supérieure du tibia.

La réparation comporte une H G M entre l'extrémité diaphysaire sus ou sous-jacente à la résection et l'extrémité épiphysaire avivée de l'os voisin ; le fémur, l'H G M et le tibia sont montés sur un grand

clou fémoro-tibial. Le matériel autogène est représenté par la moitié antérieure de l'os non intéressé par la résection, retourné et porté entre le fémur, l'H G et le tibia. Le défaut restant, fémoral ou tibial, est comblé par une deuxième H G ou par une autogreffe, souvent venue de la marche d'escalier taillée entre l'H G et l'os sus ou sous-jacent à la résection.

Enfin, la rotule pédiculée et avivée est vissée sur l'autogreffe, servant de relais vasculaire.

Signalons quelques perfectionnements techniques récents :

- le retournement de l'autogreffe peut être remplacé par un simple glissement, permettant ainsi d'avoir deux contacts épiphyse - diaphyse.
- la section de l'hémi-tibia ou de l'hémi-fémur peut être faite dans un plan sagittal et non plus transversal, permettant d'une part de réséquer la tumeur plus ou moins loin en dedans ou en dehors pour les besoins de la marche d'escalier, et d'autre part d'appliquer la rotule pédiculée en avant à cheval sur l'homogreffe et l'autogreffe.

c) Les observations entrant dans ce premier groupe

sont au nombre de 24 sur 52.

- 21 tumeurs épiphysaires du genou
- 3 tumeurs épiphysaires de la cheville.

Parmi ces 21 tumeurs du genou, on retrouve :

- 17 tumeurs de l'extrémité inférieure du fémur, dont
 - 10 T C G
 - 3 sarcomes juxta-corticaux.
 - 3 chondrosarcomes
 - 1 fibrosarcome.

- 4 tumeurs de l'extrémité supérieure du tibia
 - . 3 étant des T C G
 - . 1 adamantinome.

Parmi les 3 tumeurs de l'extrémité inférieure du tibia, on retrouve :

- 2 T C G, et
- 1 adamantinome.

- Toutes les tumeurs du genou ont subi la grande résection arthrodèse diaphyso-épiphysaire typique.

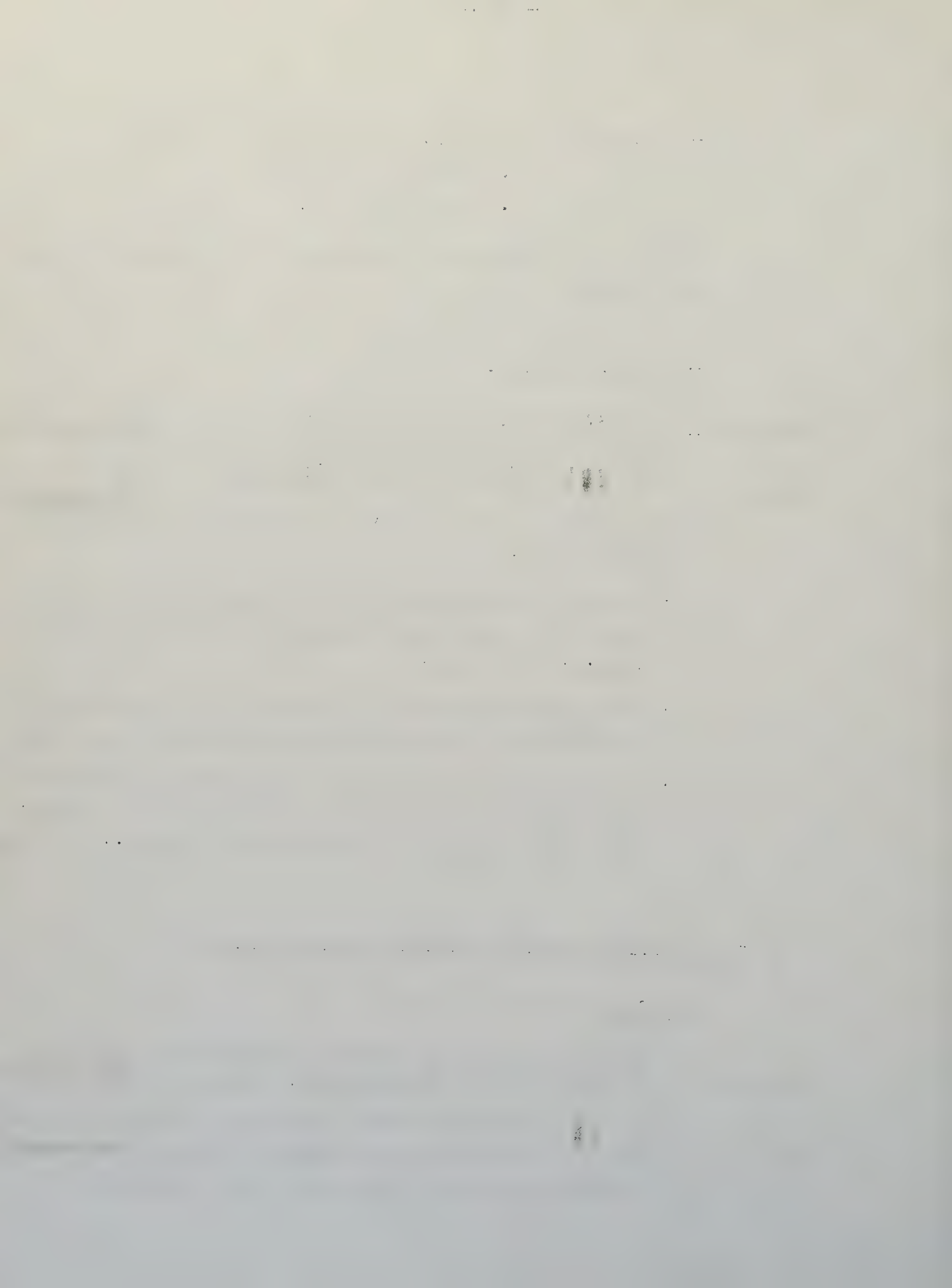
- Les 3 tumeurs de la cheville ont subi des résections différentes :

- . 1 résection arthrodèse du 1/4 inférieur du tibia avec H G M pontée par autogreffe tibiale (T C G) (SAL... - 17 558).
- . 1 résection arthrodèse partielle du 1/5 inférieur du tibia sans autogreffe (T C G) (PIE... - 17 922).
- . 1 résection arthrodèse des 4/5 inférieurs du tibia avec remplacement par H G M arthrodésée à l'astragale sans autogreffe (adamantinome) (CAN... - 21 923).

II - LES GRANDES RESECTIONS DIAPHYSAIRES PURES

a) le but

Il est, là encore, de combler une perte de substance, mais cette fois-ci diaphysaire, avec une H G M. On espère de celle-ci un rôle à la fois mécanique et biologique, la réhabilitation au moins partielle, se faisant par chaque extrémité, mais cette fois diaphyse à



diaphyse. C'est pourquoi, là encore, une autogreffe est presque toujours associée, soit pour aider la réhabilitation, soit pour porter complètement la perte de substance, espérant qu'elle sera suffisamment solide lorsque la fragilisation de réhabilitation de l'H G sera en cours.

b) L'opération type

Il s'agit, une fois la résection de la tumeur faite en bloc et à distance, de combler la perte de substance par une H G, en général un segment de diaphyse, le tout étant monté le plus souvent sur un enclouage centromédullaire, une autogreffe complétant le montage.

Signalons cette observation (VEN... - 31 054) dans laquelle une résection diaphysaire haute du tibia pour chondrome suspect fut comblée par une H G cubitale dont l'extrémité inférieure fut enfoncée dans la diaphyse tibiale, et l'extrémité supérieure, volontairement épiphysaire fut appliquée à la partie inférieure de l'épiphyse tibiale, le tout monté par des vis et protégé par une greffe inter-tibio-péronière. Les espoirs à visée biologique de ce montage ont été confirmés par le résultat qui fut excellent et rapide.

c) Les autres interventions

- 1 - Nous avons classé dans ce groupe le traitement des pseudarthroses congénitales par une homogreffe massive en manchon dont la technique a été publiée récemment (Revue de chirurgie orthop. n° 1, 56) consistant

à emboîter les deux extrémités de la pseudarthrose dans le manchon diaphysaire de la greffe. Mais celle-ci est plus limitée et surtout elle s'adresse à des enfants ce qui peut expliquer en partie les bons résultats.

2 - Il y a dans cette série 2 observations de comblement par une H G d'un allongement fémoral, chez qui il n'avait pas été possible de raccourcir l'autre fémur selon la technique que nous utilisons habituellement.

d) Les observations qui entrent dans le groupe II

Elles sont au nombre de 13 parmi lesquelles on retrouve :

8 résections diaphysaires pures pour tumeurs;
3 pseudarthroses congénitales;
2 allongements fémoraux pour inégalité de longueur.

Parmi les 8 résections diaphysaires pour tumeurs, on retrouve :

4 résections de diaphyse tibiale dont :

2 adamantinomes
1 sarcome juxta-cortical
1 chondrome suspect.

2 résections de diaphyse fémorale, dont :

1 sarcome juxta-cortical
1 ostéoblastome.

1 résection de diaphyse humérale pour sarcome juxta-cortical.

1 résection de diaphyse cubitale pour réticulo-sarcome.

III - LES RESECTIONS EPIPHYSAIRES "EXTRA-ARTICULAIRES"

a) Entrent dans ce groupe :

Les observations où la résection est épiphysaire ou épiphyso-diaphysaire limitée pour tumeurs, mais où l'extension de la tumeur est assez limitée pour permettre de conserver une partie de l'épiphyse et donc de tenter de garder la mobilité articulaire.

Dans ces interventions, l'H G M va combler la perte de substance, sa réhabilitation va se faire aussi bien par ses deux extrémités que par ses deux faces, en pleine épiphyse, mais n'aura aucun rôle articulaire par elle-même.

b) L'opération type

Elle est représentée par l'intervention décrite par le Professeur MERLE D'AUBIGNE (Revue Chirurgie Orthopédique T 52 - p.611) et qui consiste, après une résection limitée uni-condylienne du fémur, à combler la perte de substance soit par du tissu spongieux avec une autogreffe, soit par une H G M plus solide aidée par une autogreffe, et à reconstituer la surface articulaire au moyen de la rotule pédiculée.

Cette intervention a récemment été pratiquée deux fois pour des tumeurs limitées de l'épiphyse tibiale supérieure.

c) Les observations qui entrent dans ce groupe

Elles sont au nombre de 5.

Les 5 observations comprenant une H G M et une conservation de la mobilité du genou grâce à la rotule pédiculée sont toutes pour des résections de T C G.

3 de l'extrémité inférieure du fémur
2 de l'extrémité supérieure du tibia.

B) LES HOMOGREFFES ARTICULAIRES

=====

a) Le but

Il consiste à remplacer une résection osseuse qui a obligé au sacrifice de toute une épiphyse, où une perte de substance traumatique par une H G articulaire, où, cette fois, l'extrémité articulaire de la greffe devra être en principe fonctionnelle avec conservation de la mobilité, et où la réhabilitation, qui sera dans nos cas toujours aidée par une autogreffe, ne pourra se faire que par son extrémité diaphysaire.

b) Les interventions pratiquées

1 - Extrémité supérieure de l'humérus

Cette intervention fut pratiquée 5 fois parmi lesquelles

2 T C G

1 fibrosarcome

1 chondrosarcome

1 perte de substance post-traumatique.

2 - L'extrémité supérieure du fémur

Dans ces remplacements de l'extrémité supérieure du fémur par une homogreffe articulaire, les risques de nécrose de la tête ont paru suffisamment élevés pour que l'on juge utile à chaque fois de coiffer la tête fémorale d'une cupule.

Cette intervention a été pratiquée 3 fois

2 chondrosarcomes

1 métastase de cancer du rein

3 - Doux pertes de substances avec comblement par H G articulaires

sont restées isolées.

- . 1 grande perte de substance du bassin pour chondrosarcome qui avait nécessité le sacrifice de presque tout le cotyle qui a été reconstitué grâce à une H G la tête fémorale ayant été coiffée d'une cupule.
- . 1 perte de substance traumatique du coude remplacée par une H G de palette humérale et d'olécrane.

CONCLUSIONS

Tels sont les deux grands types de réparation par homogreffe massive, l'un reconstituant un levier osseux par remplacement diaphyso-épiphysaire ou diaphysaire pure, l'autre plus ambitieuse où l'on espère de l'H G un rôle articulaire. Les résultats de ces deux grands groupes très différents seront envisagés séparément.

** **

**

TROISIEME PARTIE

LES RESULTATS

Nous allons étudier dans ce chapitre les résultats des homogreffes massives pratiquées dans 52 observations.

Quatre parties composent ce chapitre :

- A) Les dossiers utilisables et leur recul.
- B) L'étude des complications.
- C) L'étude des résultats proprement dits
 - globaux
 - ceux des H G qui reconstituent un levier osseux.
 - ceux des H G articulaires.
- D) Les réflexions que nous inspirent ces résultats.

A) LES DOSSIERS UTILISABLES

=====

Sur les 52 observations de cette série, 9 sont considérées comme inutilisables sur le plan des résultats des homogreffes.

Voici ces observations :

- 1 - 4 observations sont trop récentes car elles ont un recul de moins d'un an, recul que nous avons exigé pour une étude valable des résultats. Il s'agit des observations : BEA... - 39 933, HUB... - 40 531, LEC... - 31 192, qui sont toutes les trois des T.C G du genou, ROC... - P. 9631, allongement fémoral.

- 2 - 1 patient a été perdu de vue un mois après l'intervention et n'a jamais donné de ses nouvelles, MAS... - 12 972, T C G du genou.
- 3 - 2 patients sont décédés avant que l'on puisse juger du résultat de l'H G.
- l'un de cause intercurrente six mois après une reconstruction arthrodèse du genou pour T C G (TRU... - 11 005).
 - l'autre, de métastases pulmonaires six mois après une reprise pour fracture du greffon placé après une résection diaphysaire du tibia pour sarcome juxta cortical. Ce dossier sera néanmoins étudié au chapitre complications (VID... - 30 889).
- 4 - 2 patients ont été amputés pour récurrence avant que l'on puisse juger du résultat de l'homogreffe,
- l'un (ANT... - 7 971), quatre mois après une reconstruction arthrodèse du genou faite pour chondrosarcome de l'extrémité inférieure du fémur.
 - l'autre (FOU... - 4 353), six mois après une résection arthrodèse du genou pour T C G récidivée. La récurrence obligea à l'amputation alors que l'infection survenue dans les suites opératoires n'était pas guérie.

Au total, sur 52 dossiers, 43 sont utilisables sur le plan des résultats.

Leur répartition dans les deux grands types d'homogreffe est indiquée dans les tableaux II et III.

TABLEAU II

				TOTAUX
ECTIONS - ARTHRODESES IAPHYSO- EPIPHYSAIRES	GENOU	T.C.G. S.J.C. CHONDROSARCOME FIBROSARCOME 9 3 2 1	15	18
	CHEVILLE	T.C.G. ADAMANTINOME 2 1	3	
ECTIONS DIAPHYSAIRES PURES	HUMERUS	S.J.C.	1	11
	CUBITUS	RETICULOSARCOME	1	
	FEMUR	OSTEOBLASTOME S.J.C. INEGALITE	3	
	TIBIA	ADAMANTINOME CHONDROSARCOME PSEUDARTHROSE CONGENITALE	6	
ECTIONS EPIPHYSAIRES OTULES PEDICULEES	T. C. G.			4
T O T A U X				33

DOSSIERS UTILISABLES

I - RECONSTITUTION DU LEVIER OSSEUX

=====

TABLÉAU III

TOTAUX

Extrémité supérieure HUMERUS	E C A Fibrosarcome Chondrosarcome Traumatisme 2 1 1 1	5
COUDE	Traumatisme 1	1
COTYLE	Chondrosarcome 1	1
Extrémité supérieure FEMUR	Métastase Chondrosarcome 1 2	3
T O T A U X		10

- DOSSIERS UTILISABLES -

II - HOMOGREFFES ARTICULAIRES

=====

LE REcul DES OBSERVATIONS UTILISABLES (Tableau IV)

Le recul minimum exigé a été d' un an. Le recul des 43 observations utilisables va de un à 15 ans. Celui des observations des patients décédés ou amputés va, bien sûr, de la date de l'intervention à celle de l'amputation ou du décès. Un malade a dû être amputé quatre mois après son intervention, mais à cause de l'infection. Cette observation est considérée comme utilisable, car échec de la méthode (ALL... - 18 422). Le recul moyen est de 5 ans.

B) LES COMPLICATIONS DES HOMOGREFFES MASSIVES

INTRODUCTION

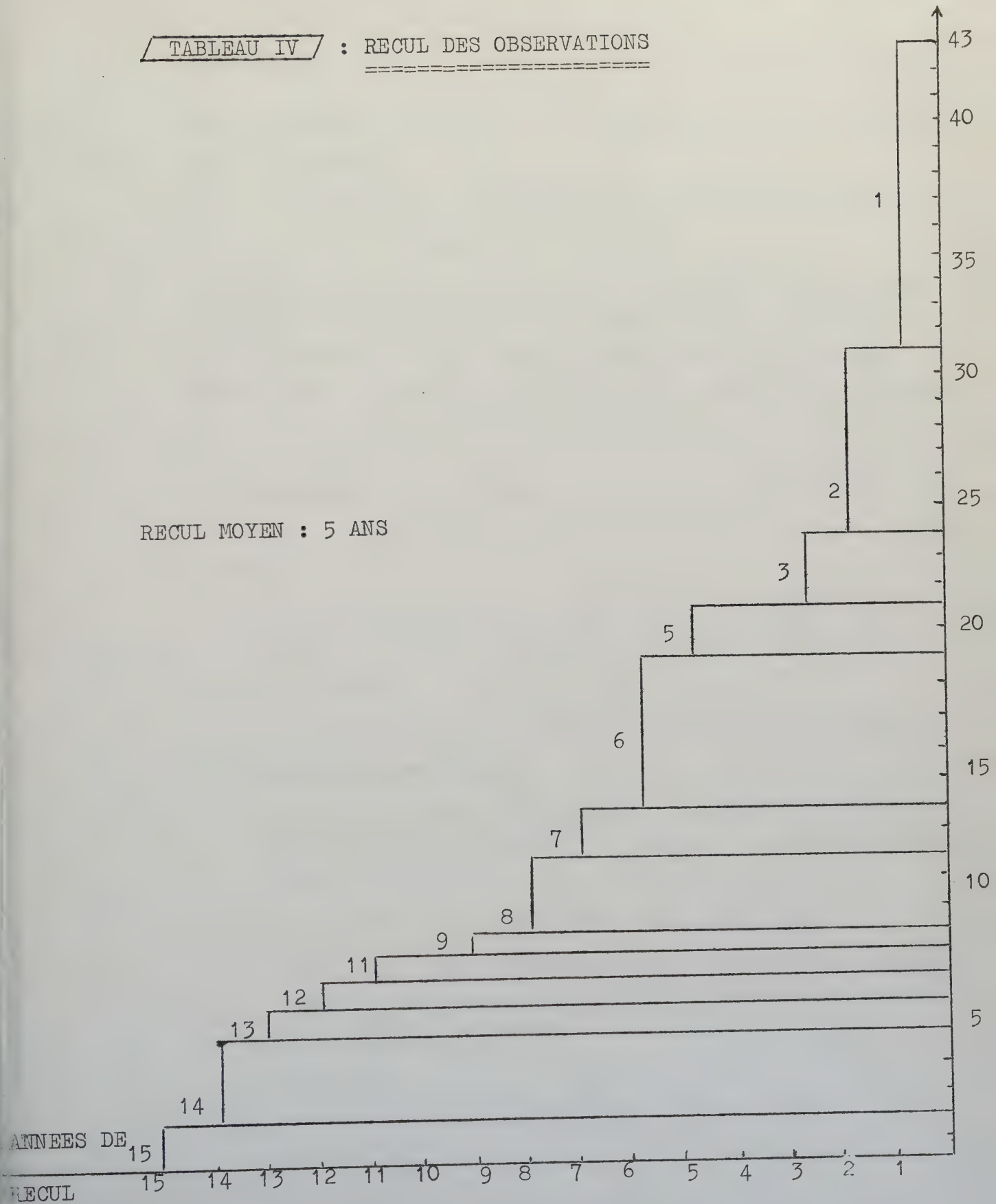
Avant l'étude des résultats proprement dits, il est nécessaire d'étudier les complications survenues sur les 43 observations de notre statistique. Celles-ci sont essentiellement au nombre de 5 :

- l'infection
- la non-consolidation
- les fractures du greffon
- la résorption
- le rejet.

Nombre de dossiers

TABLEAU IV : RECU DES OBSERVATIONS

RECU MOYEN : 5 ANS



I - L'INFECTION

Elle représente, et de loin, la complication la plus fréquente de la méthode.

Sur 43 observations utilisables, il y eut 15 infections
soit 35 %

Ce chiffre important a d'autant plus de valeur que, pendant la même période, le taux global d'infection de l'ensemble des interventions pratiquées à la clinique de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'hôpital Cochin était d'environ 2 %.

1) Circonstances de survenue

Aucune de ces infections n'est survenue en période d'épidémie.

Ni l'étiologie, ni la localisation de l'homogreffe (1/3 au membre inférieur, la moitié au membre supérieur) ne nous paraissent avoir d'influence.

Deux facteurs par contre ont une très grande importance :

a) le réveil infectieux

3 de nos patients avaient subi ailleurs des interventions suivies de sepsis, et guéries de leur infection depuis.

Dans les 3 cas, l'infection s'est réveillée

- dans les suites immédiates d'une résection arthrodèse pour T C G récidivée et infectée trois mois auparavant (MAT... - 3 249)

- 10 mois après une résection diaphysaire fémorale pour sarcome juxta cortical récidivé, dont une résection 10 ans auparavant avait suppuré (BER... - 32 281)
- Un an après une reconstruction du coude pratiquée un an après un parage en urgence qui avait présenté un sepsis (ESB... - 6 769)

b) La radiothérapie préalable

8 de nos observations de tumeurs avaient subi un traitement radiothérapique avant l'intervention. 5 d'entre elles présentèrent une infection qui survint toujours moins d'un mois après l'opération. (PEL... - 5 524, ALL... - 18 422, LOR... - 31 365, MAT... - 3 249, LEP... - 23 003)

La radiothérapie est sûrement une cause favorisante, par la nécrose cutanée qu'elle risque d'entraîner, par la diminution de la résistance à l'infection de la région irradiée.

2) Les délais de survenue de l'infection

Ils sont le plus souvent rapides :

- 7 fois dans les 15 premiers jours,
- 4 fois entre 15 jours et trois mois,
- 2 fois entre trois et six mois,
- 2 fois entre six mois et un an.

3) Le germe en cause

Ce fut le plus souvent le staphylocoque doré suivi par le pyocyanique et les germes gram -.

Deux suppurations restèrent longtemps amicrobiennes, faisant évoquer la possibilité d'un rejet. Nous le reverrons.

4) Gravité et conséquences de l'infection

a) l'infection eut le plus souvent de graves conséquences. Dans 5 cas, elle ne guérit pas, entraînant 4 amputations le 5ème étant décédé alors que sa suppuration n'était pas tarie.

Mais dans 10 cas, l'infection finit par guérir après le cycle habituel des multiples réinterventions, telles que séquestrectomies, traitements d'abcès, de fistules, d'ostéites (au minimum une, au maximum 10, en moyenne 3 interventions). Le délai de guérison fut deux fois très long, 5 et 6 ans, cinq fois entre 1 et 3 ans, et trois fois entre 5 et 11 mois.

Mais, tarie ou non, l'infection fut à l'origine de 9 parmi les 12 échecs de notre série.

b) Les 9 échecs dûs à l'infection

- 4 fois, l'importance de l'infection obligea à l'amputation

- pour pseudarthrose infectée un an après une H G M articulaire de l'extrémité supérieure du fémur (LEP... - 23 003).
- Un an après une H G M mise lors d'une résection arthrodeuse du genou pour T C H récidivée et infectée ailleurs de l'extrémité inférieure du fémur (IAT... - 3 249)

- . Quatre mois après une résection reconstruction du genou pour sarcome juxta cortical de l'extrémité inférieure du fémur (ALL... - 18 422)
- . Deux ans et neuf mois après une résection diaphysaire du fémur pour sarcome juxta cortical (BER... - 32 281).
- Dans les 5 autres observations, l'infection finit par guérir mais entraîna l'élimination de l'homogreffe.
 - . 3 fois avec échec fonctionnel final dans un dossier d'H G articulaire du coude (ESB... - 6 769) et deux de l'épaule (BOU... - 35 545, ABD... - 36 781)
 - . 2 fois avec succès fonctionnels malgré l'échec de l'homogreffe. Nous reverrons ces deux dossiers.

c) Les 6 succès malgré l'infection

- l'un d'entre eux est décédé de métastases pulmonaires un an après une résection cubitale pour réticulo-sarcome. L'infection, survenue un mois après l'intervention, n'était pas tarie lors du décès, mais n'avait pas empêché une fusion de la greffe (LOR... - 31 365).
- Dans les 5 autres observations, l'infection n'eut pas de conséquences graves sur l'homogreffe qui chaque fois fut incorporée et joua pleinement son rôle malgré une lyse partielle (SAL... - 17 558) ou une ablation partielle de la greffe dans le cas d'allongement du fémur où le greffon restant réussit à maintenir l'allongement (SIK... - 18 911). Il y eut même trois bons résultats sur le plan fonctionnel, l'un avec un recul de 10 ans (REG... - 17 688)

un autre, avec un recul de cinq ans dans cette consolidation de pseudarthrose congénitale (CHA... - 23 505) ou dans cette observation de T C G irradiée de l'extrémité inférieure du fémur où la greffe était incorporée et consolidée, l'infection tarie quand survint une récurrence qui imposa l'amputation (PEI... - 5 524).

CONCLUSIONS

=====

L'infection représente la complication la plus redoutable de la méthode. Elle survint 15 fois sur 43 dossiers utilisables, soit dans 35 % des cas. 9 des 12 échecs de la statistique globale sont dus à l'infection avec 4 amputations.

L'infection finit par se tarir dans 10 cas sur 15, mais 6 fois seulement elle ne compromit pas le résultat final de l'homogreffe.

II - LA NON CONSOLIDATION

=====

Nous avons observé cette complication 7 fois. Elle survint dans deux circonstances :

a) Non consolidation aseptique

Seuls deux malades ne consolidèrent pas leur homogreffe, en dehors de toute infection.

- l'un était un fibrosarcome de l'extrémité supérieure de l'humérus chez qui l'homogreffe articulaire n'était toujours pas consolidée au bout de deux ans, avec d'ailleurs un résultat fonctionnel acceptable, quand survint une récurrence et le décès par métastase pulmonaire (CHA... - 19 691).
- l'autre était un chondrosarcome de l'extrémité inférieure du fémur dont la reconstruction arthrodeuse aboutit à une non consolidation de l'homogreffe malgré une autogreffe de renforcement à 11 mois. Cette complication entraîna une inflexion du clou et une fracture de l'autogreffe qui nécessitèrent une amputation au bout de 26 mois (JOU... - 8 558)

b) La non consolidation infectée

fut observée 5 fois. L'infection est donc la grande responsable de la pseudarthrose du greffon.

- Dans 2 cas, l'infection fut la cause de cette complication malgré des autogreffes de renforcement et aboutit à l'élimination complète de la greffe n'empêchant pas un bon résultat fonctionnel final. Nous reverrons ces deux dossiers (BER... - 32 281, VRA... - 24 297)
- Dans 3 cas, enfin, cette non-consolidation aboutit à un échec total. Deux fois elle obligea à l'amputation (LEP... - 23 003, MAT... - 3 249).

Une fois, il fut nécessaire d'enlever l'homogreffe articulaire du coude dans sa totalité, avec finalement un coude ballant (ESB... - 6 769).

CONCLUSIONS

=====

La non consolidation est en fin de compte une complication peu fréquente, 5 fois sur 7 due à l'infection, mais redoutable puisqu'elle aboutit à chaque fois à un échec de l'homogreffe malgré tous les traitements. Les 7 échecs de l'homogreffe aboutirent à 5 échecs fonctionnels.

III - LA FRACTURE DU GREFFON

=====

Nous l'avons observée dans 7 observations.

- 4 fois la fracture est survenue en pleine homogreffe (BOU... - 10 640) chondrosarcome de l'extrémité supérieure du fémur dont l'homogreffe articulaire fut un échec fonctionnel traité par arthrodèse compliquée d'une fracture du col au bout de quatre ans. Une autogreffe en a assuré la consolidation avec un assez bon résultat fonctionnel.
- (VID... - 30 889) sarcome juxta articulaire de l'extrémité supérieure du tibia traitée par résection reconstruction diaphysaire haute par une homogreffe qui s'est fracturée au bout de 10 mois spontanément. Une greffe inter-tibiopéronière fut pratiquée, mais le décès par métastase est survenue avant la consolidation espérée de cette fracture.

Ce dossier étudié ici dans le chapitre complications n'est en fait pas utilisable sur le plan des résultats, nous l'avons déjà dit.

(BER... - 32 281) Un sarcome juxta cortical de la diaphyse fémorale fut reséquée et la reconstruction par une H G M fut suivie d'infection avec fracture du greffon au bout de 17 mois. L'amputation fut pratiquée au bout de deux ans et demi.

(CHA... - 28 849). Une homogreffe placée pour traiter une pseudarthrose congénitale s'est fracturée lors d'une chute au bout de 14 mois. Une greffe inter tibio-péronière a assuré la consolidation avec un très bon résultat.

- 2 fois la fracture est survenue à la jonction homogreffe épiphyse tibiale lors de deux résections arthrodèses du genou pour T C G (DRA... - 11 225) et pour sarcome juxta cortical (CAM... - 31 190). Dans les deux cas la fracture est survenue au bout de deux ans spontanément et a consolidée après autogreffe avec un bon résultat, compromis dans le deuxième cas par une récurrence.
- 1 fois, enfin, la fracture est survenue dans une opération de même type pour sarcome juxta cortical de l'extrémité inférieure du fémur, à la partie supérieure de l'homogreffe avec fracture du clou, au bout de dix mois spontanément. La consolidation a, là encore, été obtenue par autogreffe avec bon résultat final (BOU... - 5 246)

CONCLUSIONS

La fracture du greffon est survenue dans 7 de nos observations dans des délais qui vont de 10 mois à cinq ans, le plus souvent entre un et deux ans.

A part un cas décédé par métastase avant que l'on connaisse le résultat de l'intervention, et un échec avec amputation, qui est d'ailleurs le seul cas infecté de ces 7 fractures, presque

IV - LA RESORPTION DU GREFFON

=====

Cette complication a été observée dans 6 observations.

Elle a été subtotale dans 3 cas

- dans l'observation (LER... - 18 824), après un bon résultat immédiat et soudure de l'homogreffe placée pour combler une perte de substance importante du petit bassin dont les 3/4 du cotyle pour résection de chondrosarcome, la lyse progressive du greffon est apparue et a abouti à l'élimination presque complète de l'homogreffe. Cet échec de la greffe a aboutit cependant à un résultat fonctionnel acceptable, cette patiente gardant un membre inférieur utile avec appui.
- dans cette observation (BOU... - 5 246), la résorption subtotale d'une homogreffe massive, avec infection, de l'extrémité supérieure de l'humérus (pour T C G) s'accompagne malgré tout d'un membre supérieur mobile et utilisable.
- Enfin, dans celle-ci (ABD... - 36 781), la résorption presque complète de la partie supérieure articulaire de la greffe d'extrémité supérieure de l'épaule aboutit à un échec qui est peut être à mettre sur le compte d'un rejet. Nous reverrons ce dossier au chapitre suivant.

Elle a été partielle dans 3 cas

Et alors chaque fois contemporaine d'une infection dont la lyse progressive du greffon semble bien être une des manifestations (BER... - 16 126, SAL... - 17 558, BER... - 32 281).

Dans l'observation (SAL... - 17 558), la résorption partielle de la greffe placée pour T C G de l'extrémité inférieure du tibia avec arthrodèse, et infectée au troisième mois, n'a pas empêché une bonne réhabilitation de la greffe restante avec un bon résultat fonctionnel.

CONCLUSIONS

La résorption de la greffe est une complication qui semble le plus souvent liée à l'infection qui était présente 5 fois sur 6. Mais c'est malgré tout une complication redoutable puisque signant l'échec de la greffe dans 5 cas sur 6.

V - LE REJET

C'est une complication que nous n'avons jamais étudiée de près. Bien que des travaux expérimentaux aient prouvé que les homogreffes osseuses, matériel phosphocalcique mort, soient dépourvues de pouvoir antigénique après conservation par le froid, nous croyons que quelques échecs pourraient être mis sur le compte d'une réaction de rejet. Nous la soupçonnons, sans pouvoir en apporter la preuve, dans quelques observations dont voici deux exemples :

- ABD... - 36 781 Cet homme de 36 ans présentait une T C G type II de l'extrémité supérieure de l'humérus qui fut reséquée et remplacée par une H G M venue de Moscou et conservée dans un briquette de plexiglas (seul exemple de notre série). Il a présenté au 12ème jour des phénomènes inflammatoires locaux, un écoulement superficiel qui est resté amicrobien pendant cinq mois,

une adénopathie sustrochléenne et une destruction progressive de la greffe.

Le résultat fut un échec de la greffe (déjà cité dans les lyses partielles) et finalement une épaule sèche et indolore, malgré une surinfection passagère au staphylocoque. La résorption subtotale de la greffe, bien que consolidée en bas, en fut finalement la conséquence majeure.

- ROC... - P. 9 631. Cette jeune fille de 20 ans a été traitée pour une inégalité de longueur des fémurs après une ostéomyélite de la hanche pendant l'enfance, par un allongement de 4,5 cm maintenu par une H G avec autogreffe iliaque.

Après des suites immédiates parfaites, elle présenta au bout d'un mois, au sein d'un tableau fébrile, une tuméfaction inflammatoire, pseudofluctuante à la partie supérieure de sa cicatrice, avec un rash morbilliforme, une adénopathie inguinale, une leucocytose à 6 000, avec 25 % de lymphocytes, et surtout à l'intervention l'absence de pus. Les prélèvements sont jusqu'ici négatifs et tous ces signes se sont amendés sans traitement. Cette observation a été éliminée de la statistique des résultats, car toute récente.

CONCLUSIONS

=====

Sans que l'on n'ait aucune preuve formelle, la réaction de rejet est probablement à l'origine de quelques uns de nos échecs, aboutissant à la lyse progressive de la greffe dans un cas.

AU TOTAL

=====

Les complications des homogreffes massives sont avant tout l'infection, qui est survenue dans 35 % de nos cas aboutissant finalement à 20 % d'échecs; mais aussi la non consolidation, très rare en dehors de l'infection; la lyse du greffon elle aussi le plus souvent conséquence de l'infection; et peut être le rejet.

C) LES RESULTATS DES HOMOGREFFES MASSIVES

=====

INTRODUCTION et CRITERES

Les interventions qui emploient les homogreffes massives étant très différentes dans leurs modalités, s'adressant à des étiologies très diverses, il ne nous a pas paru possible de comparer valablement leurs résultats sur le plan fonctionnel.

Le but de ce travail est l'étude des homogreffes elles-mêmes, de leur incorporation dans l'organisme, des services qu'elles sont susceptibles de rendre dans le comblement des pertes osseuses.

Mais nous avons vu que l'H G M s'adresse à deux catégories très différentes de réparation de perte de substance osseuse :

- la reconstitution d'un levier osseux solide
- les homogreffes articulaires.

a) La reconstitution du levier osseux

Dans ce groupe d'interventions, nous avons, dans un but de simplification, classé les résultats en "succès" ou "échecs" de l'homogreffe, quelque soit le résultat fonctionnel final, parfois influencé par la maladie causale. Rappelons que notre étude porte sur les homogreffes et non sur le traitement général des tumeurs.

Nous avons appelé succès toutes les observations où l'H G M a été totalement ou en partie adoptée par l'organisme et où la fusion osseuse est cliniquement et radiologiquement certaine.

Ces succès seront parfois partiels, mais dans tous les cas, l'H G M aura été utile, aura comblé la perte de substance osseuse de façon stable, avec un recul d'au moins un an, parfois après une complication obligeant à une ou plusieurs réinterventions, qui, si elles ont allongé la durée du traitement, n'auront en aucun cas empêché le succès final. Celui-ci sera, nous le verrons, parfois compromis par l'évolution de la maladie causale, évolution dont la greffe n'est, bien entendu, pas responsable.

Quant aux échecs, ce sont les observations où la greffe ne remplit pas son rôle, est éliminée ou ne consolide pas.

Ces échecs s'accompagnent, sauf dans quelques cas très particuliers que nous allons étudier, de l'échec fonctionnel.

b) Les homogreffes articulaires

Dans ce groupe, les résultats sont appréciés différemment. En effet, outre son rôle de reconstitution d'un levier osseux dont les résultats seront appréciés selon les mêmes critères, on attend de l'homogreffe un rôle articulaire, la reconstitution de la mobilité grâce à la greffe elle-même.

C'est dire que dans ce groupe, le résultat fonctionnel, appréciant la mobilité, est aussi important que l'adoption de la greffe par l'organisme.

c) Plan d'étude

C'est pourquoi nous allons envisager successivement :

I - Les résultats des H G cherchant à reconstituer un levier osseux sans aucun rôle articulaire.

II - Les résultats des H G articulaires.

III - Les résultats globaux de la méthode.

IV - Les résultats histologiques.

I - LA RECONSTITUTION D'UN LEVIER OSSEUX. LES HOMOGREFFES MASSIVES
=====

EXTRA-ARTICULAIRES
=====

1) LES RESULTATS

Ce groupe d'interventions comprend 33 dossiers utilisables (tableau II) qui réunissent les reconstitutions diaphyso-épiphysaires arthrodèses, diaphysaires pures et les rotules pédiculées. Les résultats sont les suivants :

Succès 27 sur 33 utilisables, soit 81,8 %

Echecs 6 sur 33 utilisables, soit 18,2 %

Le tableau V montre ces résultats par catégories d'interventions.

TABLEAU V

	RESECTIONS ARTHRODESES DIAPHYSO-EPIPHYSAIRES	RESECTIONS DIAPHYSAIRES PURES	ROTULES PEDICULEES	TOTAUX
ESUCCES	14	9	4	27 81,8
ECHECS	4	2	0	6 18,2
TOTAUX	18	11	4	33

RECONSTITUTION DU LEVIER OSSEUX

2) ANALYSE DES ECHECS

Parmi ces 6 échecs, 2 furent des succès fonctionnels malgré l'échec de l'H G.

a) 2 échecs avec succès fonctionnel

- Dans cette observation (BER... - 16 126), cette jeune femme de 21 ans subit en 1962 une résection arthrodèse du genou droit pour tumeur à cellule géante agressive. Une infection à pyocyanique aboutit à la lyse progressive de la greffe et au bout de 14 mois, à l'ablation de toute l'H G totalement séquestrée. Mais la solidité du montage par clou centro-médullaire, la réhabilitation de l'autogreffe pendant ce temps permirent de garder un levier solide qui fut complété par une autogreffe. Les fistules mirent plusieurs années à se tarir, mais le résultat final est bon avec un membre inférieur solide et une marche normale.
- VRA... - 24 297 Cet enfant de 11 ans subit en 1964 une résection reconstruction diaphysaire pure du tibia gauche (15 cm) pour adamantinome. L'infection apparue au 15ème jour, à staphylocoque, obligea au 11ème mois à l'ablation de l'homogreffe et du clou. Mais la continuité était assurée grâce à l'autogreffe associée réhabilitée, et deux mois plus tard, une greffe intertibiopéronière avec transplantation en dedans du péroné, complétée neuf mois après par une nouvelle autogreffe aboutirent à une consolidation, et finalement un bon résultat à 6 ans malgré un raccourcissement de 6,5 cm.

Les 2 exemples d'échec de l'homogreffe, tous deux dus à l'infection, aboutirent finalement au succès fonctionnel avec conservation du membre. Et dans ces deux cas, l'homogreffe, bien qu'ayant échoué sur le plan de la réhabilitation, a été utile au moins un moment, puisque participant à la solidité du montage, elle permit d'attendre la réhabilitation de l'autogreffe qui se fit dans de bonnes conditions.

b) Les 4 autres échecs furent complets

Ils aboutirent tous à l'amputation, rendue nécessaire par l'échec de l'H G M.

3 fois l'infection en fut responsable :

- IAT... - 3249, 25 ans, subit en 1956 une reconstruction arthrodèse du genou un mois après une résection pour T C G de l'extrémité inférieure du fémur récidivée, traitée par radiothérapie, et déjà infectée. L'importance du réveil infectieux entraîna une amputation de cuisse au bout d'un an.
- ALL... - 18 422, 53 ans, subit en 1964 pour un sarcome juxta cortical de l'extrémité inférieure du fémur gauche une résection arthrodèse, dont l'infection rapide après une désunion cutanée (dont la cause est certainement une radiothérapie préalable), obligea à une amputation de cuisse au bout de quatre mois ; celle-ci n'empêcha pas la récurrence et le décès par métastase moins d'un an plus tard.
- BER... - 32 281 fut déjà étudiée aux complications, au chapitre fracture. Là encore, l'infection obligea à l'amputation.

1 fois l'amputation fut rendue nécessaire par la non consolidation aspetique. Ce dossier a déjà été étudié plus haut (JOU... 8 558).

CONCLUSIONS

=====
Nous remarquons donc que parmi ces 6 échecs, 2 n'empêchèrent pas le succès fonctionnel, et 4 aboutirent à l'amputation dont l'infection est 3 fois responsable

4) ANALYSE DES SUCCES

La reconstitution d'un levier osseux solide grâce à une homogreffe massive fut obtenue dans 27 observations sur 33 utilisables. soit 81,8 %.

Les critères exigés pour parler de succès de l'homogreffe sont les suivants :

Cliniques d'abord, avec reconstitution d'un membre solide, non douloureux, permettant la marche avec appui au membre inférieur, la fonction au membre supérieur.

Radiologiques surtout avec une homogreffe qui est le plus souvent plus dense, plus opaque que l'os normal, mais avec chaque fois des extrémités fusionnées avec l'os receveur, avec disparition du trait, et très souvent un cal radiologique. Ces critères radiologiques ont servi de base à l'évolution des homogreffes.

Quant aux critères histologiques, ils sont bien sûr absents dans les observations non compliquées et ont parfois prouvé la réhabitation, nous le reverrons, dans quelques observations où une complication a obligé à une réintervention.

Les succès ont été obtenus per-primam , ou secondairement après une complication.

a) Succès per-primam

Il fut obtenu dans 16 observations sur 27 succès. En voici quelques exemples représentatifs de quelques groupes d'interventions :

- BAU... - 11 630. Cette femme, âgée de 30 ans, comptable, subit en Janvier 1961 une résection arthrodèse du genou avec homogreffe, clou centromédullaire et autogreffe constituée par le tibia retourné pour une T C G type I du condyle externe du fémur droit. Après des suites parfaites, la marche avec appui fut possible avec une canne à six mois, sans canne en 10 mois. La fusion radiologique était très avancée au 10ème mois. Le résultat se maintient bon à la sixième année.
- VER... - 6 348. Cette femme, âgée de 27 ans, commerçante, subit en 1957 une résection de la diaphyse humérale pour sarcome juxta cortical, reconstruite par une H G M. La consolidation et la parfaite incorporation de la greffe fut obtenue aidée par une autogreffe de renforcement placée trois mois après (en même temps que le traitement palliatif de la paralysie radiale imposé par le sacrifice délibéré du nerf lors de la dissection de la tumeur au cours de la première intervention). Revue en 1970, le résultat se maintient bon, aussi bien sur le plan de l'homogreffe que sur celui de la paralysie radiale. La seule séquelle est une limitation des mouvements de flexion extension du coude.

- LET... - 30 512. Cette femme, âgée de 29 ans, subit en Février 1969 pour une T C G très agressive de l'extrémité supérieure du tibia gauche une résection extra-tumorale du plateau tibial et de la tubérosité interne du tibia reconstituée grâce à la rotule pédiculée appuyée sur une H G, renforcée par une autogreffe. L'appui partiel était possible au bout de trois mois. Un an après, cette patiente marche sans canne, la mobilité du genou va de 20 à 95, les greffons sont radiologiquement bien incorporés.

b) Succès après complication

Dans 11 observations sur 27 succès, celui-ci fut momentanément compromis par une complication, mais la greffe finit par jouer son rôle et par être incorporée.

- 6 fois ce fut l'infection, mais qui finit par se tarir sans trop de dommage pour l'homogreffe qui dans 2 cas pourtant fut partiellement lysée (SAL... - 17 558) avec un bon résultat final, où fut en partie enlevée chirurgicalement (SIK... - 18 911). Dans ce dernier dossier, ce jeune enfant qui avait subi en 1964, à l'âge de 6 ans, un allongement fémoral de 4 cm maintenu grâce à une H G, vit apparaître au 15ème jour une infection qui obligea six mois après à l'ablation du clou et de la plus grande partie de la greffe. Mais il restait suffisamment de greffon en arrière pour maintenir l'allongement, ce greffon fut finalement incorporé et l'infection guérie six mois après.
- 5 fois, le succès final fut retardé par une fracture. 4 fois ce fut une fracture de la greffe (dossiers déjà étudiés au chapitre fracture), et une fois une

fracture au niveau de la diaphyse fémorale, le trait passant à la jonction homogreffe - fémur sans intéresser la greffe elle-même. Cette fracture est survenue accidentellement par chute deux mois après une résection partielle du genou avec conservation de la mobilité par rotule pédiculée pratiquée pour T C G type II du condyle externe du fémur droit chez cet homme de 26 ans (VER... - 37 425).

c) Le résultat fonctionnel final

Il fut compromis, dans ces 27 succès de l'homogreffe, par la récurrence de la tumeur ou par des métastases dans 9 observations.

- 6 fois une récurrence survint , dont 4 obligèrent à l'amputation plus d'un an après l'intervention alors que l'homogreffe était consolidée, une 5ème survenant chez une malade qui refuse actuellement l'amputation. La 6ème récurrence (PIE 7922) survint deux ans $\frac{1}{2}$ après une résection antérieure de l'extrémité inférieure du tibia avec arthrodèse tibio-astragalienne sans autogreffe, pratiquée pour T C G agressive, alors que l'homogreffe était parfaitement fusionnée avec un aspect opératoire d'os normal. L'exérèse de cette récurrence fut pratiquée, et le résultat se maintenant parfait quatre ans après cette nouvelle intervention.
- 3 fois le patient est décédé alors que son homogreffe était incorporée, 2 fois par métastase (CHA... - 21 290, LOR... - 31 365), 1 fois accidentellement deux ans $\frac{1}{2}$ après une résection de 13 cm de diaphyse haute du fémur pour ostéoblastome reconstituée par une H G M qui était fusionnée en neuf mois avec une marche normale et sans canne (RE... - 17 991).

d) Le délai de fusion

Il nous paraît très difficile à apprécier de façon précise, et seule l'existence de clichés radiographiques montrant la fusion aux deux extrémités nous permet de donner un délai approximatif.

Il semble que le délai le plus court soit de trois mois, le plus long de 18 mois, avec une moyenne de neuf mois.

Des perfectionnements techniques récents nous semblent devoir raccourcir ces délais, comme nous le montre une observation récente :

NAT.. - 30128. Cette femme de 32 ans était un un échec de résection reconstruction du genou pratiquée ailleurs pour T C G de l'extrémité inférieure du fémur gauche. Lors de la réintervention en décembre 1968, la nouvelle homogreffe employée fut une partie haute de diaphyse fémorale dont la partie métaphysaire, donc spongieuse, fut évidée pour que le fémur de la patiente puisse y pénétrer et dont la partie inférieure diaphysaire fut taillée en pointe pour pénétrer dans l'épiphyse tibiale de la patiente. Une ébauche de consolidation était visible en deux mois. Elle fut totale en quatre mois avec un résultat fonctionnel parfait.

Ainsi fut réalisé dans cette observation un double objectif : améliorer le contact dans ses modalités mécaniques et sa surface d'une part, et réaliser un double contact diaphyso-épiphyssaire ou métaphysaire d'autre part.

5) CONCLUSIONS

L'analyse des résultats des 33 dossiers utilisables de reconstitution d'un levier osseux permet d'arriver aux conclusions suivantes : il y eut 27 succès et 6 échecs (tableau V).

Les résultats les meilleurs sont ceux des résections diaphyso-épiphysaires avec conservation de la mobilité articulaire avec rotule pédiculée, mais où l'H G ne joue aucun rôle articulaire par elle-même. Il y eut 4 succès sans aucun échec. Ceci s'explique par le caractère plus limité de la greffe qui ne remplace qu'une partie de l'épiphyse, dont le rôle mécanique est plus restreint, dont la réhabilitation peut se faire dans de meilleures conditions.

Les résultats des résections diaphysaires sont également bons avec 9 succès sur 11.

Ils sont un peu moins bons dans les résections arthrodèses (14 sur 18 avec 4 échecs). Ceci est explicable par la longueur du levier osseux ainsi reconstitué et l'importance des contraintes mécaniques ainsi mises en jeu.

L'analyse des 6 échecs montre que l'infection en fut responsable 5 fois avec 3 amputations, le sixième fut une amputation pour pseudarthrose.

L'analyse des bons résultats montre que ceux-ci furent obtenus per-prima dans 16 cas, après une ou plusieurs complications dans 11 cas.

Les délais moyens furent de 9 mois.

Ceux-ci semblent devoir être raccourcis par deux améliorations techniques. Le contact entre une épiphyse et une diaphyse ou entre deux épiphyses d'une part, l'encastrement de l'homogreffe dans l'épiphyse ou le fût diaphysaire du patient, d'autre part.

II - LES HOMOGREFFES MASSIVES ARTICULAIRES

=====

Ce groupe comprend 10 malades sur 54. Tous les dossiers de cette courte série sont utilisables. L'homogreffe a, ici, contrairement à la série précédente, un double but : reconstitution du levier osseux par comblement d'une grande perte de substance osseuse, conservation de la mobilité articulaire par la greffe elle-même. Les résultats fonctionnels sont ici plus importants à considérer, puisque l'on espère recouvrer la mobilité.

1) SUR LE PLAN DU LEVIER OSSEUX

Sur les 10 dossiers utilisables, il y eut :

Succès : 4 sur 10 soit 40 %

Echecs : 6 sur 10 soit 60 %

a) Analyse des échecs

L'infection en fut encore la grande cause puisque 4 sur 6 lui furent imputables.

- LEP... - 23 003. Ce malade de 44 ans subit en 1964 une H G M articulaire de l'extrémité supérieure du fémur avec cupule pour métastase d'un cancer du rein avec radiothérapie locale préalable qui fut probablement à l'origine d'une pseudarthrose suppurée de la greffe qui obligea à la désarticulation de hanche au bout d'un an. Le malade est décédé l'année suivante.

- BOU... - 35 544. Ce malade de 27 ans avait été traité depuis l'âge de 18 ans pour des T C G multiples (péroné avec résection, extrémité inférieure du fémur par curetage avec greffe). Une nouvelle localisation sur la tête humérale gauche fit pratiquer une H G M articulaire de l'épaule et l'infection survenue au bout d'un mois $\frac{1}{2}$ aboutit à une importante résorption du greffon et disparition de l'extrémité articulaire. Le résultat fonctionnel est malgré tout acceptable avec un membre utilisable;
- ABD... - 36 781. Cet homme de 36 ans subit en Janvier 1969 une résection reconstruction articulaire de l'humérus droit pour une tumeur à cellules géantes agressive. Cette observation, déjà décrite au chapitre rejet, aboutit à l'ablation de l'extrémité supérieure de la greffe par infection restée amicrobienne et à un résultat fonctionnel très médiocre avec une épaule sèche, ballante, dont il se sert pour porter des poids, mais ne pouvant pas porter la main à la bouche.
- ESB... - 6 769. 29 ans, fut une réparation articulaire du coude après perte de substance traumatique des extrémités inférieure de l'humérus et supérieure du cubitus, déjà opérée et infectée.

Le réveil infectieux survenu au bout d'un an obligea à l'ablation progressive des greffons. Le résultat final fut un coude sec mais ballant, obligeant un port d'un appareil, et une flexion extension limitée de 30 à 60.

Les 2 autres échecs

sont l'un la non consolidation aseptique déjà décrite (CHA... - 19 691) d'une homogreffe articulaire de l'extrémité supérieure de l'humérus avec résultat fonctionnel acceptable et en particulier bonne mobilité de l'épaule, mais décès par métastase au bout de deux ans : l'autre, la lyse subtotale aseptique déjà décrite aussi (LER... - 18 824) d'une homogreffe du petit bassin, avec résultat fonctionnel acceptable puisque cette patiente, bien qu'ayant une mobilité de hanche limitée, marche avec appui.

CONCLUSIONS

Sur les 6 échecs 4 sont dûs à l'infection, 1 à la non consolidation, 1 à la lyse subtotale. Un de ces échecs aboutit à l'amputation. 4 de ces échecs sont considérés cependant comme acceptable sur le plan fonctionnel ; mais avec toujours une mobilité très médiocre.

b) Analyse des succès

Au nombre de 4 seulement, ils méritent une analyse.

- SCO... - 15 871. Agé de 52 ans subit en 1962 une résection reconstruction articulaire de l'humérus gauche (13 cm) pour récurrence sarcomateuse d'une exostose ostéogénique. L'intervention marquée par de gros sacrifices musculaires et en particulier du deltoïde, aboutit en un an à une bonne incorporation de la greffe et une mobilité passive acceptable (Abd. 30, Antépulsion 30, Rétropulsion 40, rotation externe 10, rotation interne 70), mais une mobilité active pratiquement nulle. Ceci n'empêche pas ce malade d'avoir repris son travail, de conduire une voiture et de se servir presque normalement de son

- DEC... - 16 230. Cette femme de 66 ans subit en 1962 une H G M articulaire de 22 cm de l'extrémité supérieure du fémur pour chondrosarcome (avec une cupule). La marche avec appui fut autorisée au bout de trois mois, devant des stigmates radiologiques évidents de consolidation. La mobilité articulaire était, au bout de huit mois, très bonne (flexion 95, Extension 0, Ab. 35, Ad. 25, R. E. 15 R.I. 20).

Malheureusement, la récurrence survint localement au bout d'un an, et cette malade mourut de métastase au bout de deux ans.

- LEC... - 6 189. Cet homme de 45 ans avait subi une prothèse acrylique de l'épaule faite ailleurs pour séquelles de fracture du col chirurgical de l'humérus. L'importance des douleurs et le désir de recouvrer la mobilité fit pratiquer dans le service une H G M articulaire de 8 cm maintenue par un clou de Küntscher. Ce malade reprit son travail au bout de quatre mois, et avait trois ans après la mobilité de la scapulo-humérale suivante : Flexion 70, Extension 20, Abduction 60, R.E. 20, R.I. 70).
Ce résultat se maintenait au bout de 7 ans.

- BOU... - 10 640. Cette observation est plus discutable sur le plan des résultats, car c'est un échec articulaire, mais un succès de l'homogreffe. Cette femme de 51 ans subit en 1962 une résection reconstruction de l'extrémité supérieure du fémur pour chondrosarcome. L'H G M, qui a parfaitement fusionné à sa jonction diaphysaire, a vu par contre son rôle articulaire progressivement se détériorer malgré la cupule, obligeant à pratiquer en 1964 une arthrodèse.

Une fracture du col de la greffe en 1965 a parfaitement consolidé avec un clou plaque et une autogreffe. Cette patiente revue en 1970 mène une vie normale, marche sans canne chez elle, avec une canne pour sortir et ne souffre pas malgré une petite mobilité de sa hanche.

Ce résultat est difficile à apprécier, puisque l'échec est certain sur le plan articulaire, mais on peut considérer que l'H G M a tout de même rempli son rôle, assurant la continuité de façon stable, solide et durable, et ayant permis d'éviter l'amputation.

2) SUR LE PLAN FONCTIONNEL

L'étude de ces dossiers nous montre que sur 10 H G articulaires, seules trois d'entre elles permirent de conserver une mobilité articulaire. Une épaule post-traumatique, une épaule après résection pour tumeur, un fémur supérieur avec cupule.

Nous ne pouvons considérer comme succès fonctionnels les observations où malgré l'échec de la greffe, un certain degré de mobilité a pu être conservé. Nous l'avons observé tout de même 4 fois.

CONCLUSIONS DES H G M ARTICULAIRES

Les résultats sont dans l'ensemble décevants puisqu'il n'y eut que 4 succès sur 10 observations utilisables avec seulement 3 restitutions de la mobilité articulaire.

4 échecs furent dûs à l'infection avec une amputation, un à une pseudarthrose, et un à une lyse du greffon. Mais sur ces 6 échecs, 4 fois le membre fut conservé avec une fonction médiocre, mais utilisable.

III - LES RESULTATS GLOBAUX

=====
Ils ne méritent pas grand commentaire. Groupant les résultats de toutes les homogreffes de notre série, donc des observations dans lesquelles l'homogreffe a des buts très différents selon sa taille, son rôle articulaire ou non, ils permettent cependant de se faire une idée générale de la valeur de la méthode.

Sur 43 dossiers utilisables, nous retrouvons :

31 succès	soit 72 %
12 échecs	soit 28 %

IV - LES RESULTATS HISTOLOGIQUES

=====
Nous avons la chance de posséder dans 21 de nos observations 23 examens histologiques de l'homogreffe à l'occasion de biopsies pratiquées dans des circonstances diverses.

1) CIRCONSTANCES

Il faut noter d'emblée que ces examens n'ont pu être pratiqués qu'à l'occasion de réinterventions. Nous n'avons jamais pratiqué de biopsie en dehors d'une réintervention de nécessité absolue.

4 de ces biopsies furent faites lors du traitement d'une ostéite, 7 lors du traitement d'une fracture de l'homogreffe, 1 lors de la reprise de l'échec d'une H G faite ailleurs, enfin 7 sur une pièce d'amputation et 1 lors d'une autopsie, enfin à l'occasion d'une intervention diverse trois fois.

Les délais de ces examens vont de moins de six mois avant l'intervention (5 fois) à plus de deux ans (5 fois).

Tous les examens, sauf deux ont été pratiqués par le même anatomo-pathologiste (Pr. Agr. MAZABRAUD)

2) LES RESULTATS

3 aspects histologiques furent retrouvés à l'analyse des fragments osseux prélevés.

a) la nécrose.

Le fragment prélevé est totalement nécrosé. Nous en possédons 7 observations dont 4 correspondent à un échec de l'homogreffe, 3 à un succès.

b) La réhabilitation

Deux types de réhabilitation ont pu être observés :

- une réhabilitation minime

on objective sur le fragment examiné une zone, toujours périphérique, qui subit un remaniement avec quelques îlots d'ostéoclasies, quelques rares ostéocytes et parfois une petite superposition d'os néoformé en disposition lamellaire, le tout faisant parler de "corticale spongiosée". Mais la presque totalité de la greffe reste nécrosée.

Nous avons trouvé cette "tentative de réhabilitation" dans 6 observations dont 2 étaient un échec et 4 un succès.

- une réhabilitation certaine

a été observée 8 fois. On y trouve des aspects identiques mais plus étendus avec des zones de résorption par ostéoclasie, créant des lacunes qui sont comblées parfois par des lamelles osseuses avec des ostéocytes vivants.

En voici un exemple (BOU... - 5 246). Cette patiente a été réopérée 10 mois après une résection arthrodèse du genou pour sarcome juxta cortical de l'extrémité inférieure du fémur. L'homogreffe s'était fracturée ainsi que le clou. Lors de la réintervention, un fragment fut prélevé et le résultat de la biopsie fut le suivant : (Dr. MAZABRAUD)

" Dans l'ensemble, elle est réhabilitée. La majorité des ostéocytes sont conservés, cependant, dans les parties des travées osseuses les plus éloignées du canal de Havers on reconnaît des groupes d'ostéocytes nécrosés. Dans tous les canaux de Havers ont pénétré des artérioles s'entourant d'une moelle fibreuse et d'un endoste actif. Une partie de l'homogreffe est entièrement remaniée en os jeune et vivant".

c) La formation d'os nouveau

a été notée dans 10 biopsies. En voici un exemple (coupe n° 5 368, Pr. MAZABRAUD) "la partie centrale des travées osseuses est souvent nécrosée (os ancien), tandis que les bords sont recouverts d'un os lamellaire vivant mais récemment opposé.

A la périphérie de ce fragment osseux se développe, par endroits, une réaction ostéoclastique. Fragment d'homogreffe en partie détruit et en partie en voie de réhabilitation".

3) ANALYSE DES RESULTATS

Les résultats de réhabilitation ne correspondent pas toujours à des succès, de même que des nécroses ne correspondent pas forcément à des échecs.

Mais il faut souligner que la biopsie ne porte pas obligatoirement sur la zone réhabilitée qui peut rester très limitée, d'autre part, ces biopsies n'ont été à priori pratiquées que sur des échecs.

Il faut remarquer que sur 7 biopsies pratiquées à l'occasion d'une fracture du greffon, 5 fois la réhabilitation a été prouvée histologiquement, la fracture survenant sur cette zone fragilisée.

Il faut noter enfin que dans 5 observations les constatations opératoire ont pu prouver une parfaite fusion de l'homogreffe, remarquant dans deux cas l'apparition d'os jeune néoformée, faisant parler dans un cas d'os vivant ressemblant à un os normal.

CONCLUSIONS

=====

Les résultats des examens de 23 biopsies faites chez 21 malades prouvent à l'évidence que la réhabilitation de l'homogreffe est fréquente, mais souvent très limitée.

D - REFLEXIONS A PROPOS DE NOS OBSERVATIONS

=====

L'étude clinique, radiologique et histologique de nos dossiers nous prouve qu'une homogreffe massive est capable d'être incorporée au squelette et de remplacer un large défaut osseux, et ce dans un nombre important de cas.

Sur le plan purement biologique de l'adoption de l'homogreffe par l'organisme, des observations radiologiques et surtout histologiques nous montrent qu'elle est presque la règle en dehors de l'infection.

9 parmi les 12 échecs de notre série sont en effet à mettre sur le compte de l'infection qui représente le grand écueil de la méthode et dont les conditions de prélèvement de la greffe sont peut être responsables.

Nous pensons que la congélation atténue beaucoup, comme le pense la majorité des auteurs, le pouvoir antigénique de la greffe mais que dans, quelques cas pourtant, le rejet, au moins atténué, peut être à l'origine d'un échec.

Comment cette "adoption" de la greffe se produit-elle ? L'histologie nous a prouvé que l'homogreffe pouvait se réhabiter avec formation de lacunes de résorption qui se combleraient d'os jeune nouveau.

Cette zone de réhabitation s'accompagne d'une fragilisation de la greffe comme nous le prouve la survenue de fractures dont les examens histologiques ont donné des preuves manifestes de réhabitation.

Cette réhabitation est probablement très lente. Nous pensons qu'elle se fait surtout à partir du contact entre la greffe et l'os receveur, la qualité de ce contact ainsi que sa surface, alliés à la solidité du montage, nous semblant des facteurs importants pour la qualité de la réhabitation.

La réhabitation est probablement incomplète, comme nous le montrent ces examens histologiques ou, malgré une "adoption" clinique et radiologique de larges zones de nécrose avoisinent des zones de réhabitation. Mais l'essentiel n'est-il pas que l'homogreffe se soude à ses extrémités pour la solidité du montage, faisant par ce "ciment" naturel de l'homogreffe un matériel supérieur à toute prothèse ? Réhabitation limitée à ses extrémités "soudure biologique", matériel phosphocalcique solide, inerte, au centre, tel pourrait être l'idéal d'une homogreffe massive.

Mais cette zone de réhabilitation restant limitée, le risque théorique de fracture sur cette zone de fragilisation permanente paraît très grand.

Il nous semble que ce risque diminue avec le temps, la greffe s'entourant, comme nous l'avons observé plusieurs fois, d'un os jeune, nouveau, périphérique, formant un manchon osseux et assurant ainsi la solidité de la greffe, selon un phénomène peut être analogue à celui que l'on observe par exemple autour d'un matériel d'ostéosynthèse, et qui en rend parfois l'ablation difficile.

Un dernier point, moins hypothétique, nous semble important pour la rapidité et la qualité de la réhabilitation : une épiphyse est incontestablement un matériel plus favorable à la consolidation d'une greffe, surtout à cause de la présence de tissu spongieux. Ainsi peut-on rechercher dans la mesure du possible à provoquer un contact épiphyse diaphyse comme cela a été réalisé dans quelques uns de nos observations ou l'adoption a été plus rapide.

Quant aux homogreffes articulaires, leurs résultats nous paraissent très décevants. Certes, la réhabilitation par l'extrémité diaphysaire se fait le plus souvent très bien ; mais la nécrose de l'extrémité articulaire nous paraît difficile à éviter. Nous pensons que la nécrose du cartilage est constante et que la formation d'un néo-fibrocartilage est insuffisante pour assurer une bonne fonction. C'est pourquoi nous pensons que seules les articulations du membre supérieur où les contraintes mécaniques sont plus limitées sont justiciables d'une H G M.

Seules probablement dans l'avenir, lorsque les problèmes immunologiques seront maîtrisés, les homogreffes articulaires natives vascularisées avec anastomoses artérielles et veineuses nous paraissent capables de résoudre les problèmes que posent les grandes pertes de substances articulaires (H. JUDET, J.P. PADOVANI).

R E S U M E

et

C O N C L U S I O N S

=====

La réparation des grandes pertes de substances osseuses après destruction traumatique ou exérèse chirurgicale, en particulier pour tumeur, pose toujours de sérieux problèmes qui peuvent être résolus de trois façons différentes :

- les prothèses qui gardent l'aléa très important de la durée de fixation.
- les autogreffes dont l'usage est fatalement limité et dont le prélèvement sur le sujet, qui subit en même temps une grande intervention d'exérèse, ne sont pas sans inconvénients.
- les homogreffes, enfin, dont l'emploi est encore discuté tant sur le plan de la tolérance que sur celui de la durée.

Nous apportons ici l'expérience de 54 homogreffes massives utilisées pour réparer de grandes pertes de substance squelettiques entre 5 et 30 cm, la plupart à la suite de résection pour tumeur. Elles comprennent :

- 44 reconstructions d'un segment diaphysaire, dont 9 pour le fémur, 12 pour le tibia, 21 pour le fémur et le tibia à la fois (résections de tumeur du genou) et 1 pour l'humérus, et 1 pour l'avant-bras.
- 10 reconstructions diaphyso-épiphysaires cherchant à rétablir la mobilité articulaire, dont 4 au niveau de la hanche, 5 au niveau de l'épaule et 1 au coude.

Les homogreffes ont été prélevées trois fois chez un sujet vivant en coma prolongé, deux fois sur des pièces d'amputation pour lésions aseptiques, toutes les autres fois sur le cadavre.

Les greffons ont été conservés à -18° jusqu'en 1967, à -36° depuis. 6 ont été placés dans un délai inférieur à une semaine, presque tous les autres ont été posés dans un délai supérieur à un mois.

Aucune recherche biologique n'a été faite pour la compatibilité, aucune mesure immunologique n'a été prise pour éviter les réactions de rejet.

Sur le plan de la reconstruction osseuse, qui est le but de ce travail, 11 observations sur 54 ne sont pas utilisables, soit parce que trop récentes, soit parce que la tumeur qui avait nécessité la résection a causé par sa récurrence ou par généralisation soit l'amputation, soit la mort du patient.

La reconstruction peut être considérée comme réussie dans 31 cas sur 43 cas utilisables, soit 72 %, qui se répartissent de la façon suivante :

1 - La reconstitution du levier squelettique

qu'il s'agisse de la reconstruction d'une diaphyse ou de deux diaphyses par résection de l'articulation interposée, le rétablissement d'un levier osseux solide a été obtenu dans 27 cas sur 33, soit près de 82 %.

La longueur de la diaphyse reconstituée variait de 4 à 30 cm, avec une moyenne de 14 cm.

Parmi les 6 échecs :

- a) Il y eu 4 amputations dont 1 pour non consolidation et 3 par infection grave, dont 2 sont indiscutablement un réveil infectieux sur une opération faite ailleurs.

Dans 4 des cas de ce groupe, l'infection semble avoir été due à la radiothérapie pré-opératoire et à une désunion des sutures qu'elle a favorisée.

- b) Les autres échecs sont 2 éliminations de la greffe par infection, mais bons résultats fonctionnels.

2 - La reconstitution d'un segment diaphyso-épiphysaire

avec conservation de la mobilité articulaire, a été employée dans 10 cas. Le succès sur le plan de la consolidation a été de 4 sur 10 avec seulement 3 résultats acceptables sur le plan de la mobilité (2 épaules et 1 hanche).

Sur les 6 échecs, 4 furent dûs à l'infection et il y eut une pseudarthrose et 1 lyse du greffon.

3 - Sur l'ensemble des cas

L'infection est survenue 15 fois sur 43 observations utilisables, soit 35 % ; elle a été la cause d'un échec dans 9 cas, dont 4 ont été amputés. 10 fois l'infection finit par guérir, mais 6 fois seulement elle ne compromit pas de façon irréversible le résultat final.

4 - Des examens histologiques

ont pu être faits dans 21 observations qui ont montré 7 nécroses totales, et 14 fois des stigmates plus ou moins étendues de réhabitation, 10 fois la formation d'os nouveau.

Dans cette série de cas, il semble que l'on puisse tirer provisoirement les conclusions suivantes :

- 1 - Une homogreffe massive est parfaitement capable d'être incorporée au squelette et de remplacer un large segment d'os supprimé à la condition d'obtenir un montage solide pendant longtemps tel que peut le réaliser l'enclouage médullaire associé à la fois à l'homogreffe massive et à une autogreffe. Il ne nous est pas possible de dire s'il existe une réhabilitation complète de la greffe massive, ou seulement une adoption, une partie moyenne de la greffe restant morte.

Mais, nous pouvons affirmer que la soudure se fait dans de bonnes conditions et préciser que les fractures pathologiques du segment reconstitué ont été relativement rares (7 cas).

- 2 - La reconstitution par greffe homogène d'une extrémité articulaire est au contraire très aléatoire. De toute évidence, l'épiphyse greffée est nécrosée, sa réhabilitation, si elle se fait, ne peut être qu'extrêmement lente, et par conséquent les contraintes subies par les surfaces articulaires ont toutes les chances d'être mal supportées et de provoquer des petites fractures comme elles se voient dans les nécroses traumatiques ou idiopathiques.

Nous croyons donc que dans l'état actuel de nos connaissances, l'emploi d'homogreffes pour remplacer des extrémités articulaires mobiles n'est justiciable qu'au niveau du membre supérieur où les contraintes mécaniques sont limitées.

Le problème immunologique nous paraît relativement au second plan pour les greffes osseuses car c'est le rôle mécanique de leur squelette phosphocalcique qui est le plus important, le remplacement des cellules vivantes pouvant se faire très lentement.

Le problème infectieux, par contre, est le plus redoutable, nous croyons qu'il pourrait être amélioré par des meilleures conditions de prélèvement des greffes chez les cadavres et par des procédés de stérilisation des homogreffes.

** **
**

Vu le Président de Thèse

R. MERLE D'AUBIGNE

Vu le Doyen de la Faculté

G. BROUET

Vu et Permis d'Imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris

R. MALLET

B I B L I O G R A P H I E

==

1. - ABBOTT L.C. et coll.
The evaluation of cortical and cancellous bone as grafting material - A clinical and experimental study.
J. Bone J. Surg. 29 381, 1947.
2. - ALBEE F. H.
Bone graft surgery.
Philadelphia W.B. Sauderns and Co., 1915.
3. - ALBEE F.H.
Fondamentals in bone transplantation. Experience in three thousand bone graft operations.
J. Amer. Med. Ass. 81, 1429, 1923.
4. - ALBEE F.H.
Evolution of bone graft surgery.
Amer. Surg. 63 - 421, 1944.
5. - ANDERSON K.J.
The behaviour of antogenous and homogenous bone. Transplants in the anterior chamber of the rat's eye.
J. Bone. J. Surg. 43 A, 980, 1961.
6. - ANDERSON C.E. et PARKER J.
Invasion and resorption in endochondral ossification. An electron microscopic study.
J. Bone. J. Surg. 48 A, 899, 1966.
7. - ANDERSON K.J. et coll.
The vascularization and cellular response induced by homogenous deproteinized bone. Transplants in the anterior chamber of the rat eye.
Plast. Reconst. Surg. 24-97, 1959.
8. - ANDERSON K.J. et coll.
Experimental comparaisn of antogenous, homogenous and heterogenous bone grafts : a planimetric measurement study.
Aun. Surg. 161-263, 1965.

9. - ANSARI P.
Klinische Erfahrungen über 383 homioplastische knochen
transplantationen.
Zeit. für chir. 91 - 875, 1966.
10. - ARDEN G.P.
Experiences with a merthiolate bone bank.
Brit. J. Clin. Pract. 10 - 622, 1956.
11. - AXHAUSEN G.
The ostéogenic phases of regeneration of bone. A historial
and experimental study.
J. Bone J. Surgery. 38 A, 599, 1956.
12. - BASSETT C.A. & PACKARD A.G.
Aclinal assay of cathode ray serilized cadavar bone
grafts.
Acta ortho. Scand. 28 - 198, 1969.
13. - BARTH A.
Veber histologische befunde nach knocheminplantationen.
Arch. F klin. Chir. 46 - 409, 1893.
14. - BAUMGART R.
Enfahrungen mit dem ansgekochten homologen knochenspan.
Zentr. Chir. 31 - 1552, 1958
15. - BERKIN C.R.
Freeze dried bone grafts.
Lancet 1 - 730, 1957.
16. - BIRON.
Resections du genou
Zschr. Orthop. 100, n° 2, 221-225, 1965.
17. - BLAIMONT P.
Contribution expérimentale à l'étude des greffes osseuses
bouillies.
Acta chir. Belg., 59, 871, 1960.
18. - BOMFIGLIO M. & JETER W.S.
Further experimental studies on bone transplantation.
J. Bone J. Surg. 44 A. , 1029, 1962.

19. - BONFIGLIO & Coll.
The immune concept : its relation to bone transplantation
Ann. N.Y. Acad. Sci. - 59, 417, 1955.
20. - BOSWORTH & Coll.
A study in the use of bank bone for spine fusion in tuberculosis.
J. Bone J. Surg. 35 A, 329, 1953.
21. - BOYD H.B.
Congenital pseudarthrosis. Treatment by dual grafts.
J. Bone J. Surg. 23, 497, 1939.
22. - BRAV. E.A.
A comparative clinical study of antogenous and frozen homogenous bone in grafting procedures.
Clin. Orthop. 3, 163, 1954.
23. - BRAV & Coll.
The replacement of shaft defects of long bones by metallic prostheses.
Amer. J. Surg. 95, 752, 1958.
24. - BROOKS B.
Study in bone transplantation. A study of the method of increasing the osteogenic power of a free bone transplant.
Ann. Surg. 49, 113, 1919.
25. - BROOKS & HUDSON W.A.
Studies in bone transplantations. An experimental study of the comparative success of antogenous and homogenous transplants of bone in dogs.
Arch. Surg. 1, 281, 1920.
26. - BROOKS & COLL.
Immunological factors in homogenous bone transplantation.
J. Bone J. Surg. 45 A. , 1617, 1963.
27. - BUCHNER H.
Expérience acquise avec les os homoplastiques conservés au froid et utilisés après résection de tumeurs osseuses.
Rad. Clin. 28, 293, 1959.

28. - BUNCKE & Coll.
The fate of antogenous whole joints transplanted by microvascular anastomoses plast. reconst.
Surg. 39, 333, 1967.
29. - BURKLE DE LA CAMP H.
Knochenkonservierung un verwendung konservierten knochens
Arc. Klin. Chir. 279, 26, 1954.
30. - BURROWS H.J.
Major posthetic replacement of bone : lesions learnt in 17 years.
J. Bone J. 50 B, 225, 1968.
31. - BURWELL R.G.
Studies in the transplantation of bone.
IV J. Bone J. Surg. 44 B, 688, 1962.
32. - BURWELL R.G.
Studies in the transplantation of bone.
V. J. Bone J. Surg. 45 B, 386, 1963.
33. - BURWELL R.G.
Studies in the transplantation of bone.
VII. J. Bone J. Surg. 46 B, 110.
34. - BURWELL R.G.
Studies in the transplantation of bone.
VIII J. Bone J. Surg. 48 B, 532, 1966.
35. - BURWELL R.G.
Biological mechanisemes in foreign bone transplantation.
In "Modern trends in Orthopedics, 4 Science of fractures.
Ed. J.M.P. London, 1964.
36. - BURWELL R.G.
The Scientific basis of bone homotransplantation.
In "The scientific basis of medecine, Annual Review"
University of London.
37. - BURWELL & GOWLAND
Studies in the transplantation of bone.
II. J. Bone J. Surg. 43 B, 820.

38. - BURWELL & GOWLAND
Studies in the transplantation of bone.
III. J. Bone J. Surg. 44 B, 131, 1962.
39. - BURWELL & GOWKAND
Studies in the transplantation of bone.
VI. J. Bone J. Surg. 45 B, 597, 1963.
40. - BURWELL R. G.
The fate of bone grafts
In "Recent advances in Orthopedics", Ed. by A.G. Apley
J. A Churchill LTD 104 Gloucester place, London, 1969
41. - BUSH L.F., GARBER C.Z.
The bone bank
J. Ame. Med. Ass. 137-588, 1948.
42. - BUSH L.F.
The use of homogenous bone grafts. A preliminary report
on the bone bank.
J. Bone J. Surg. 29, 620, 1947.
43. - CABANA M.
Tumeur maligne de l'humérus, résection segmentaire, embro-
chage et greffe.
Chir. Orthop. 39, n° 5 - 6, 656, 1953.
44. - CARNESALE P.L., SPANKUS J.D.
Etude comparée des auto et homogreffes osseuses.
J. Bone J. Surg. 41 A, 887.
45. - CAMPBELL & Coll.
Expérimental studies of the fare of bone grafts.
J. Bone J. Surg. 35 A, 332,
46. - CARR C.R., HYATT G.W.
Clinical evaluation of freeze-dried bone grafts.
J. Bone J. Surg. 37 A, 549, 1955.
47. - CHALMERS J.
Transplantation immunity in bone homografting.
J. Bone J. Surg. 41 B, 160, 1959.

48. - CHALMERS & Coll.
Freezedried bone as grafting material.
In "Recent research in freezing and drying" Oxford Blackwell Scient. Publications.
49. - CHASE S.W., HERDON C.H.
The fate of antogenous and homogenous bone grafts.
A historical review. J. Bone J. Surg. 37 A, 809, 1955.
50. - COHEN J.
Cathode ray sterilization of bone grafts.
Arch. Surg. 71, 784, 1955.
51. - COLEY B.L., HIGIMBOTHAM H.L.
Use of bank bone in the treatment of central lesions of bone.
Amer. J. Surg. 78, 587, 1949.
52. - COLEY B.L.
Resection a conservative measure in the treatment of bone tumours.
Am. Surgeon 23, 13, 1957.
53. - CORKERY P.H.
The "bolt" bone grafting technique.
Brit. J. Clin. Pract. 19, 289, 1965.
54. - CURTISS P.H. & WILSON P.D.
A comparison of the healing of homogenous and antogenous fresh bone grafts with and without the administration of cortisone.
Surg. Gynec. Obst. 96, 155, 1953.
55. - CURTISS P.M.
Facteurs immunologiques dans la greffe osseuse homogène.
J. Bone J. Surg. 41 A, 1482, 1959.
56. - DE BRUYN P. & Coll.
Bone formation by fresh and frozen antogenous and homogenous transplants of bone, bone marrow and periosteum.
Amer. J. Anat. 96, 375, 1955.
57. - DE VRIES P.H. & Coll.
Utilisation of radioactive cobalt in the sterilization of homogenous bone transplants.
Surg. Forum 6, 546, 1955.

- DEXTER F.
The preservation of tissue for surgical transplantation
and subsequent formation of a tissue bank.
J. Sci. Technol. 11, 149, 1965.
60. - DEXTER F.
The preservation of tissue for surgical transplantation
and subsequent formation of a tissue bank.
J. Sci. Technol. 12, 1, 1966.
61. - DALLA VEDOVA R.
Di alcune ricerche sperimentali sub-tiapianto libero ostéo
articolare.
Policlino Sezione Chir. 18, 529.
62. - DUCUING J.
Les greffes articulaires totales chez l'homme.
Rev. de chir. 46 - 238, 1912.
63. - DOHERTY J.M. & Coll.
The treatment of giant cell tumor.
7è Congres SICOT Bruxelles. Imprimerie des Sciences; 1958.
64. - DEJOUANY J.P.
La résection diaphyso épiphysaire pour tumeur osseuse par
retournement. Principe, indication, technique, résultat.
Thèse Paris 1957.
65. - DUBROV Ya G. & Coll.
Homoplasties des défauts étendus des os.
Chirurgia. Moscou 10 3, 1966.
66. - DECOULX P. & DECOULX J.
Ostéosarcome traité par résection suivie d'enclouage et
greffe osseuse.
Lille Chir. 5, 64, 1950.
67. - DELANNOY E. & Coll.
Sarcomes ostéogéniques du fémur et du tibia traités par
résection segmentaire et greffe massive.
Lille Chir. 5, 55, 1950.
68. - DELANNOY E. & SOOTS G.
Résultats éloignés de la résection pour tumeurs malignes
primitives des os longs.
Mém. Ac. Chir. 83, 345, 1957.

69. - EHALT W.
Ergebnisse bei der verwendung konservierter knochen.
Arch. Klin. Chir. 279, 44, 1954.
70. - ELLMER & SCHMINKE.
A 15 $\frac{1}{2}$ year old homeoplastic bone graft.
J. Amer. Med. Ass. 84, 1463, 1925.
71. - EMMEKING W.F.
Histological investigation of bone transplants in immunologically prepared animals.
J. Bone J. Surg. 39 A, 597, 1957.
72. - ECHTER M. & KAHN M.
Anesthésie et réanimation pour les resections-reconstruction diaphyso-épiphysaires du genou.
Cah. Anesth. 13, 911, 1965.
73. - FREEMAN B.S.
The results of epiphysal transplants by flap and by free graft. A brief survery.
Plast. Rec. Surg. 36, 227, 1965.
74. - FREIBERG R.A. & Coll.
Studies of devitalized bone implants.
Arch. Surg. 89, 417, 1964.
75. - FERRAND J. & Coll.
Résultats de greffes osseuses réfrigérées et indications. d'utilisation de la banque d'os en chirurgie orthopédique.
Afr. Franç. Chir. 15, 84, 1955.
76. - FONTAINE R. & Coll.
A propos de 2 cas de tumeurs osseuses l'une maligne l'autre bénigne traitées par résection diaphyso-épiphysaire avec homogréffe massive avec incorporation parfaite des transplants par prise bipolaire.
J. Chir. 88, 357, 1964.
77. - FONTAINE R. & Coll.
Les transplantations osseuses dans la chirurgie des os longs.
Ann. Chir. 19, 9, 1965.
78. - GAGE A.A. & Coll.
Freezing bone without excision. An experimental study of bone cell destruction and manner of regrowth in doys.
J. Am. Med. Ass. 196, 770, 1966.

79. - GALLIE W.E.
The use of boiled bone in operative surgery.
Amer. J. Orth. Surg. 16, 373, 1918.
80. - GALLIE W.E., ROBERTSON D.E.
The transplantation of bone.
J. Am. Med. Ass. 70, 1134, 1918.
81. - GALLIARO P. & Coll.
Studi sull'immunità da trapianto VII effetto dell' omogeneo osseo omologo sulla reattività del ricevente.
Minerva Orto. 17, 305, 1966.
82. - GHORMLEY R.K.
Choice of bone graft methods in bone and joint surgery.
Ann. Surg. 115, 1942, 1939.
83. - GRIGORESCU I. & Coll.
Die chirurgische Behandlung der benignen Tumoren der Kniegelenksmittels der Juvaraschen Operation.
Bruns. Beitr. z. Kli. Chir. 160, 575, 1934.
84. - GUILLEMINET M.
Traitement chirurgical conservateur dans les tumeurs malignes primitives des os longs.
53è Congrès Fr. Chir. Paris. Presses Univ., 83, 1950.
85. - HAAS S.L.
Fonction in relation to transplantation of bone.
Arch. Surg. 3, 425, 1921.
86. - HAAS S.L.
The viability of preserved bone.
Surg. Gynec. Obst. 105, 449, 1957.
87. - HAM S.W. & HARRIS W.B.
Repair and transplantation of bone in "the Biochemistry and Physiology of bone".
New York Academic Press. Inc. 1956.
88. - HAMMALK B. & Coll.
Comparative vascularization of autogenous and homogenous bone transplants.
J. Bone J. Surg. 42 A, 811, 1960.

89. - HANCOX N.M. & Coll.
Cross-species grafts of deproteinized bone.
J. Bone J. Surg. 43 B, 152, 1961.
90. - HARTMAN T. & RAPP R.
The effects of roet^{gen} therapy on the host acceptance of
antogenous bone graft in dogs.
Radiology 85, 532, 1965.
91. - HEIPLE K.G. & Coll.
A comparative study of the healing process following
different types of bone transplantation.
J. Bone J. Surg. 45 A, 1593, 1963.
92. - HEJMA W.F. & RAY R.D.
Comparative study of bone implants .
Surg. Forum. 14, 448, 1963.
93. - HENRY M.O.
Homografts in orthopedic surgery.
J. Bone J. Surg. 30 A - 70, 1948.
94. - HERBERT J.J.
Homografts and the bone bank.
J. Bone J. Surg. 33 B, 916, 1951.
95. - HERBERT J.L. & PAILLOT J.
Resultats des transplantations osseuses homogènes conservées
Mém. Ac. CHir. 79, 832, 1953.
96. - HERNDON C.H.
Principle of bone graft surgery - different methods of
operative procedure and indication for each.
Amer. Acad. of Orth. Surg. I.C.L. 17, 149, 1960.
97. - HERNDON Ch. & CHASE S.W.
Experimental studies in the transplantation of whole joints
J. Bone J. Surg. 34 A, 564, 1952.
98. - HERNDON C.H. & CHASE S.W.
The fate of massive autogenous and homogenous bone grafts
including articular surfaces .
Surg. Gyn. Obst. 98, 273, 1960.

99. - HESLOP B.F. & Coll.
Studies in transference of bone. I a comparaisn of autologous and homologous bone implants with reference to osteocyte survival osteogenesis and host reaction.
Brit. J. Exp. Path. 41, 269, 1960.
100. - HEY GROVES E.
Methods and results of transplantation of bone in the repair of defects caused by injury or disease.
Brit. J. Surg. 5, 185, 1917.
101. - HOLMSTRAID K.
Biophysical investigation of bone transplants and bone implants . An experimental study.
Acta. Orthop. Scand. Suppl. 26, I, 1957.
102. - HUTCHINSON J.
The fate of experimental bone autografts and homografts
Brit. J. Surg. 39, 552, 1952.
103. - HYATT G.W.
The bone homograft experimental and clinical applications
Am. Acad. of Orth. Surg. I.C.L. 17, 133, 1960.
104. - HALFMAN H. W.
Utilisation d'os congelé homogène. Une étude suivie.
J. Int. Coll. Surg. 19, 327., 1953.
105. - INCLAN A.
The use of preserved bone graft in orthopedic surgery
J. Bone J. Surg. 24, 81, 1942.
106. - INCLAN A. & LEOM P.
The result of primary block resection in bone tumours.
Southen Med. 46, 537., 1953.
107. - IMPALLOMENI G.
Sul trapianto delle articolazioni.
Archi. di. Orto. 28, 342, 1911.
108. - JUDET H.
Essai sur la greffe des tissus articulaires. Compte-rendu
Hebd. Ac. Sciences. 146, 193, 600, 1908.

109. - JUDET J. et R.
Ostéogénèse et les retards de consolidation et les psuedarthrose des os longs.
8ème Congrès SICOT New York, 1960
110. - JUDET J. & R.
Banque d'os.
Rev. Chir. Orth. 40, 409, 1954.
111. - JUDET J. & R.
Banque d'os.
Rev. Chir. Orth. 40, 512, 1954.
112. - JUDET H. & PADOVANI J.P.
Transplantation d'articulation complète avec rétablissement circulatoire immédiat par anastomose artérielle et veineuse
Mem. Ac. Ch. T 94, 520, 1968.
113. - JUVARA E.
Procédé de résection de la partie supérieure du tibia
Press. Med. 29, 241, 1921.
114. - JUVARA E.
Reconstitution de la tige osseuse fémoro-tibiale interrompue par la résection d'une des extrémités osseuse par une greffe provenant du dédoublement de l'extrémité osseuse opposée.
Bull. Mem. Soc. Mat. Chir. 55, 541, 1929.
115. - JOHNSON E.W. Jr. DAHLIN D.C.
Treatment of giant cell tumor of bone.
J. Bone J. Surg. 41 A, 895, 1959.
116. - KINGMA M.J. & HAMPE J.F.
The behaviour of blood vessels after experimental transplantation of bone.
J. Bone J. Surg. 46 B, 106, 1964.
117. - KOVALENKO D.G. & VERESCHAGINA P.
Homografts in reconstructive surgery for tuberculosis of joints.
Vestn. Khir. (Grekov), 9, 93, 1966.

118. - KREUZ F.P. & Coll.
The preservation and clinical use of freeze dried bone.
J. Bone J. Surg. 33 A, 863, 1951.
119. - KRUPKO I & Coll.
Vestn. Khir. (Grekov) &, 97-87, 1966.
120. - KRAFT G.L. & LEVINthal P.H.
Acrylic Prosthesis replacing lower end of femur for benign giant cell tumor.
J. Bone J. Surg. 36 A, 368, 1954.
121. - LEXER E.
Joint transplantations and arthroplasty.
Surg. Gyn. and Obst. 40, 782, 1925.
122. - LEXER E.
Versteifung paralytischer gelenke mittels knochenbolzen
Deutsche Med. Wochenschrift. 33, 322, 1907.
123. - LAVRISHCHEVA G.I.
Homogreffes osseuses dans les pertes de substances au niveau des os longs.
Khirurgic. (Moscou) n° 9, 36, 1961.
124. - LEMOINE, DUPARC & KASSAB.
Rétablissement de la continuité osseuse par homogreffe massive après résection de tumeur diaphyso-épiphysaire du membre inférieur.
Rev. Chir. Orth. 49, 2, 1963.
125. - LLOYD ROBERTS G.
Experiences with boiled cadaveric bone.
J. Bone J. Surg. 34 B, 428, 1952.
126. - LO GRIPPO G.A. & Coll.
Procedure for bone sterilization with beta-propiolactone
J. Bone J. Surg. 39 A, 1356, 1957.
127. - LICHTENSTEIN L.
Bone tumors.
St Louis. The C.V. Mosby Company. 1952.

128. - MATZEN P.F.
Homotransplantation dans le traitement des pertes de
substance osseuse.
Zeitschrift fur Orth. 106, 1, 41, 1969.
129. - MAATZ R. & Coll.
Spongiosa test of bone grafts for transplantation.
J. Bone J. Surg. 36 A, 721., 1954.
130. - Mc ELROY D.K.
Failure of bank bone.
J. Bone J. Surg. 45 A, 1555, 1963.
131. - Mac EWEN W.
The osteogenic factors in the development and repair of
bone.
Ann. Surg. 6, 289, 1887.
132. - Mc FARLAND B.
Bone grafts.
Med. Press. 225, 284, 1951.
133. - MARRANGONI A.G.
The fate of frozen homogenous bone transplants.
Am. J. Surg. 82, 378, 1951.
134. - MASSE G. & coll.
Studi sull'immunità da trapianto.
IV Min. Orto. 16, 530, 1965.
135. - MASSE G. & coll.
Studi sull'immunità da trapianto.
IV Min. Orto. 16, 527, 1965.
136. - MAURER P.
La biologie des homogreffes -
Colloques int. du centre Mat. recherche scientifique.
13, Quai An. France Paris VII, 1957.
137. - MAZINGARBE
Un cas d'homogreffe massive de l'extrémité supérieure du
fémur pour tumeur à cellules géantes.
Mém. Ac. Chir. 92, 724, 1966.

138. - MERLE D'AUBIGNE R., MEARY R., THOMINE J.M.
La résection dans le traitement des tumeurs des os.
Rev. Chir. Ortho. 52, 305, 1966.
- 139.- MERLE D'AUBIGNE R., DEJOUANY J.P.
Diaphyso-épiphysial resection for bone tumour at the knee.
J. Bone J. Surg. 40B, 385, 1958.
140. - MERLE D'AUBIGNE R., MAURER P.
La résection diaphyso-épiphysaire dans les tumeurs primitives des os longs.
Mém. Ac. Chir. 82, 915, 1956.
141. - MERLE D'AUBIGNE R.
La résection dans le traitement des tumeurs des os.
Lyon Chir. 63, 614, 1967.
142. - MERLE D'AUBIGEN R.
Greffes osseuses.
18ème congrès Société Int. Chir. Munich, 1959.
143. - MERLE D'AUBIGNE et coll.
Evolution spontanée et post-opératoire des tumeurs à cellules géantes.
Rev. Chir. Orth. 54, 689, 1968.
144. - MERLE D'AUBIGNE R., ALEXANDRE G.
Reconstitution condylienne fémorale par greffe rotulienne pédiculée.
Rev. Chir. Orth. 52, 611, 1966.
145. - MERLE D'AUBIGEN R., MAZABRAUD A.
A propos de 22 observations de vraies tumeurs à cellules géantes.
Lyon Chir. 58, 389, 1962.
146. - MERLE D'AUBIGNE R.
Adamantinome du tibia
Rev. Chir. Ortho. 46, 92, 1960.
147. - MERLE D'AUBIGNE R. & coll.
A propos du diagnostic de malignité dans les tumeurs cartilagineuses des os.
Mém. Ac. Chir. et coll., 84, 83, 1958.

148. - MERLE D'AUBIGNE R., MEARY R., MAZABRAUD A.
Sarcome ostéogénique juxta-cortical.
Rev. Chir. Ortho., 45, 873, 1959.
149. - MERLE D'AUBIGNE R., THOMINE J.M.
Les tumeurs osseuses à cellules géantes.
Rev. Prat. 19, 2163, 1969.
150. - MEARY R., MERLE D'AUBIGNE R., MAZABRAUD A.
Ostéoblastomes bénins.
Mém. Ac. Chir. 91, 911, 1965.
151. - MINOURA M.
Studien über gelenk transplantation in Weichteile.
Frankfurter Zeit für Path. 15, 397, 1914.
152. - MOWLEM R.
Bone and cartilages transplants.
Brit. J. Surg. 29, 182, 1941.
153. - MOROSOV A.I.
Remplacement expérimental d'importantes pertes de substance osseuse de la diaphyse fémorale par l'homogreffe tubulaire lyophilisée.
Khirourguia 11, 34, 1960.
154. - MOULY R.F.
Les greffes osseuses homogènes conservées (Banque d'os).
Thèse Paris, 1959.
155. - MZENIK F. & SLANCAR P.
Résultats cliniques des greffes osseuses homo et hétérogènes.
Zochr. Orthop. 105, 465, 1969.
156. - NICOLL F.A.
The treatment of gaps in long bones by cancellous insert-grafts;
J. Bone J. Surg. 38 B, 70, 1956.
157. - NISBET N.W.
Immunology of bone transplantation.
Chir. Orth. and Ped. Res. 47, 199, 1966.

158. - HISHIMURA K. et coll.
Fate of osteocytes in adult mouse whole bone isografts and
homografts.
Anat. Rec. 144, 85, 1962.
159. - NISSEN R.
Replacement of the lower end of the femur or upper end
of the tibia.
J. Internat. Coll. Surg. 9, 56, 1966.
160. - ORELL S.
Implantation of autoplasmic homoplastic and heteroplastic
bone.
J. Int. Surg. 23, 238, 1953.
161. - OSTROWSKI K.
Current problems of tissue banking.
Trans. Proc. 1, 126, 1969.
162. - OTTOLENGHI C.E.
Massive osteoarticular bone grafts.
J. Bone J. Surg. 48 B, 646, 1966.
163. - PADOVANI P.
Résection dans les tumeurs des os.
Mém. Ac. Chir. 83, 222, 1957.
164. - PANSECCHI V.
Considérations cliniques sur les homogreffes d'os congelés
Min. Ortop. 18, 874, 1967.
165. - PARRISH MA
Treatment of bone tumours by total excision and replace-
ment with massive autologous and homologous grafts.
J. Bone J. Surg. 48 A, 968, 1966.
166. - PEJOUAN H.
Application d'une nouvelle méthode de conservation des
homogreffes osseuses en chirurgie humaine (Lyophilisation)
Thèse Paris, 1955.
167. - PETROKOV V. & coll.
Bridging over of large diaphysal defects.
Sym. Biol. Hung. 7, 87, 1967.

168. - PHEMISTER D.B.
The fate of transplanted bone and regenerative power of
its various constituents.
Surg. Gyn. Obst. 19, 303., 1914.
169. - PHEMISTER D.B.
Rapid repair of defect of femur by massive bone grafts
after resection for tumours.
Surg. Gyn. Obst. 80, 120, 1945.
170. - PRIOROV N.N. & PANOVA M.I.
L'utilisation en traumatologie et en orthopédie d'homo-
greffes osseuses conservées au froid.
Bull. Ac. Med. U.R.S.S. 11, 3, 1959.
171. - PURANEN J.
Reorganization of fresh and preserved bone transplants.
An experimental study in rabbits using tetracycline label-
ling.
Acta Ortho. Scand. Sup. 92, 1966.
172. - RAINAUT J.J. , CEDARD C.
Tumeurs à myéloplasties.
Ann. Chir. 19, 639,
173. - RAY R.D.
Bone grafting. Transplants and implants.
Amer. Acad. Orthop. Surg. I.C.L. 13, 177, 1956.
174. - RAY R.D., HOLLOWAY J.A.
Bone implants. Preliminary report of an experimental
study.
J. Bone J. Surg. 39 A, 1119.
175. - REEVES B.
Studies of vascularised homotransplants of the knee joint.
J. Bone J. Surg. 50 B, 226, 1968.
176. - REHN J.
Indication des auto et homogreffes osseuses.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 308-1021, 1964.
177. - REYNOLDS F.C., OLIVER D.R.
Experimental evaluation of homogenous bone grafts.
J. Bone J. Surg. 32 A, 283.

178. - REYNOLDS F.C. & Coll.
Clinical evaluation of the merthiolate bone bank and
homogenous bone grafts.
J. Bone J. Surg. 33 A, 873, 1951.
179. - RITTER U.
Klinischer Verlauf und Ergebnisse nach Implantation un-
geeignet konservierter knochenspone am Menschen.
Zbl. Chir. 81, 6 articles 111, 163, 196, 259, 290, 323, 195
180. - ROCHER H.L.
Dead bone grafts in orthopedic surgery.
J. Bone J. Surg. 35 B, 328, 1953.
181. - ROSS G.E.
Effect of diethylstilboestrol, prednisolone and isoniazid
on the healing rate of bone defects filled with certain
bone grafting materials.
Amer. J. vet. Res. 27, 1745, 1966.
182. - SABET T.Y. & coll.
Immunologic osseuse. Comparaison iso et homogreffes
d'embryon de souris.
J. Bone J. Surg. 43 A, 1007, 1961.
183. - SAHA A.K.
La conservation du membre dans le traitement chirurgical
des tumeurs des os longs.
J. Inter. Coll. Surg. 32 400, 1959.
184. - SCALES J.T. & coll.
Some engineering and medical problems associated with
massive bone replacement.
Jn. Biomechanics and related Bio Engineering
Perganon Press LONDON.1965.
185. - SCHULZ P.
Experience de 1100 greffes osseuses.
Zeitz fur Orthop. 105, n° 1,
186. - SENN N.
On the healing of the aseptic bone cavities by implanta-
tion of antiseptic decalcified bone.
Int. J. Med. Sci, 98, 1889, 1889

187. - SHARRARD W.J., COLLINS D.H.
The fate of human decalcified bone grafts.
Proc. Roy. Soc. Med. 54, 1101, 1961.
188. - SICARD A., BINET J.P.
La conservation des transplants osseux et leur emploi
en chirurgie.
Press. Méd. 58, 433, 1950.
189. - SICARD A.
Résultats des greffons osseux homogènes conservés.
Mém. Ac. Chir. 80, 39, 1954.
190. - SICARD A.
L'utilisation de la banque d'os dans les remplacements
diaphyso-épiphysaires.
Mém. Ac. Chir. 83, 465., 1957.
191. - SICARD A., MOULY R.
Greffons osseux homogènes congelés. Etude de 620 cas opérés
avec la banque d'os.
Press. Méd. 62 865
192. - SIFFERT R.S.
Experimental bone transplants.
J. Bone J. Surg. 37 A, 742., 1955.
193. - SIFFERT R.S., BARASH E.S.
Delayed bone transplantation. An experimental study of
early host transplant relationships.
J. Bone J. Surg. 43 A, 407, 1961.
194. - SIEBER E.
Ergebnisse mit kältekonservierten homoioplasrischen kno-
chenspännen speziell bei der pseudarthrosenoperation nach
Phemister Arch. Klin. Chir. 279, 69, 1954.
195. - SPIRA E. & FARIN I.
Epiphyseal transplantation. A case report.
J. Bone J. Surg. 46 A 1278, 1964.
196. - STRINGA G.
Studies of the vascularisation of bone grafts.
J. Bone J. Surg. 39 B. 395. 1957.

197. - SWANSON A.B. & Coll.
Seven years experience with immediated bone graft material
Surg. Gyn. Obst. 117, 573, 1963.
198. - SYMPOSIUM 1958
sur l'os hétéroplastique
Rev. Chir. Orthop. 45. 1, 1958.
199. - TIMASHKEVICH K.F.
A comparative study of bone homografts by various methods.
by cell Eksp. Biol. Med. 62, 93, 1966.
200. - TSE SARSKAYA T.P.
Bone marrow osteoblasts.
Abst. Soviet. Med. 4B 1210, 1960
201. - TURNER T.C. & Coll.
An experimental comparison of freeze dried and frozen
cortical bone-graft healing.
J. Bone J. Surg. 37 A, 1197, 1955.
202. - TURNER T.C. & Coll.
Sterilization of preserved bone grafts by high voltage
cathode irradiation.
J. Bone J. Surg. 38 A, 862, 1956.
203. - TUFFIER T.
Résection chondroplastique de la tête humérale pour frac-
ture comminutive. Présentation du malade 4 mois après
l'opération.
Bull. Mém. Soc. Chir. Paris 27, 492, 1901.
204. - URIST M.R., Mc LEAN, F.C.
Osteogenic Potency and new bone formation by induction
in transplants to the anterior chamber of the eye.
J. Bone J. Surg. 34 A, 443, 1952.
205. - VAN NES C.P.
Transplantation of the tibia and fibula to replace the
femur following resection "Turn up". Plasty of the leg.
J. Bone J. Surg. 30A, 854, 1948.
206. - VAN ROOD J. J. et coll.
Leucocytes groups the normal lymphocyte transfer test
and homograft sensitivity. Series haematologica. Histocom-
patibility testing.
Copenhagen Munksgaard 1965.

207. - VOLICOV M.V.
Homotransplantation osseuse et sa large introduction en
pratique clinique
Khirurgiia. (Moscou) 5, 163, 1968.
208. - VOLKOV M.V., IMAMALIEV A.S.
Greffe homologue de l'articulation du genou.
Rev. Chir Orth. 55, 3.
209. - VIERNSTEIN K.
Le remplacement des grosses pertes de substance osseuse
par résection de tumeurs.
Zsch. Orthop. Congrès Würzburg. 93, 239, 1960.
210. - VIGLIANI T.
Trapianti ossei, generalita et biologia.
48 Congresso della Soc. Ital di Ortop. e traumat. Padova.
Bologna.; 1958.
211. - VALLS J.
Traitement des tumeurs à cellules géantes des os.
Revista di ortopedia latino america IV, II, 109, 1959.
212. - VAN GORDER G.W.
The evolution and treatment of geant cell tumor of bone.
I.C.L. the Amer. Acad. of Orth. Surg. 9, 9, 1949.
213. - WEAVER J.B.
Experiences in the use of homogenous (bone bank) bone.
J. Bone J. Surg. 31 A, 778, 1949.
214. - WADE H.
Report of a patient six years after the implantation of
a homoplastic bone graft.
Edimb. Med. J.N.S. 24,37, 1920.
215. - WILSON P.D., LANCE E.M.
Reconstruction chirurgicale du squelette après résection
segmentaire pour tumeur osseuse.
J. Bone J. Surg. 47 A, 1629, 1965.
216. - WILSON J.N.
Epiphyseal transplantation. A clinical study.
J. Bone J. Surg. 48 A, 245, 1966.

217. - WILSON P.D.
Experiences with a bone bank
Ann. Surg. 126, 932, 1947.
218. - WILSON P.D.
Following study of the use of refrigerated homogenous
bone transplants in orthopedic surgery.
J. Bone J. Surg. 33A 307, 1951.
219. - WREDE L.
Experimente zur frage der gelenktransplantation Verhand-
lungen der Deutschen gesellochaft für chirurgie.
38 Congress 1, 238, 1909.
220. - YOUNG M.H.
Bone and derivatives of bone for repair of skeletal defects
Clin Orthopaed. E. Rel. Res. 50, 257, 1967.
221. - ZEISS I.M. et coll.
Studies on transference of bone. II vascularization of
autologous and homologous implants of cortical bone in
rats.
Brit. Exp. Path. 41. 345, 1960.
222. - ZUCMAN P., MAURER P. & BERBESSON.
The effect of autografts of bone and priosteum in recent
diaphysal fractures.
J. Bone J. Surg. 50 B, 409,

 ** **
** **

